

EIA - Estudo de Impacto Ambiental para o Gasoduto Sul Norte Capixaba

CPM RT 086/10

**Revisão 01
03/2011**



E&P

II.2.4.1.3 - Características do Sistema de Detecção e Localização de Vazamentos e os Elementos de Segurança e Bloqueio contra Vazamentos.....	054/109
II.2.4.1.3.1 - Inspeções dos Dutos Submarinos.....	055/109
II.2.4.1.3.2 - Inspeção Geológica e Geotécnica.....	057/109
II.2.4.1.3.3 - Inspeção por “PIG” Instrumentado	058/109
II.2.4.1.3.4 - Monitoramento da Corrosão Interna.....	059/109
II.2.4.2 - Descrição das Operações de Instalação	060/109
II.2.4.2.1 - Instalação do Gasoduto Submarino de 12”	063/109
II.2.4.2.2 - Instalação do Gasoduto Submarino de 18”	075/109
II.2.4.2.3 - Lançamento de equipamentos	079/109
II.2.4.2.4 - Limpeza, Calibração, Monitoramento a Corrosão e Teste Hidrostático dos Gasodutos Submarinos.....	080/109
II.2.4.2.5 - Comissionamento	082/109
II.2.4.3 - Riscos Envolvidos	085/109
II.2.4.4 - Procedimentos para a Realização dos Testes de Estanqueidade das Linhas de Escoamento	086/109
II.2.4.5 - Descrição das Embarcações a Serem Utilizadas nas Operações de Instalação	089/109
II.2.4.5.1 - Gasoduto 12”	089/109
II.2.4.5.2 - Gasoduto 18”	093/109
II.2.4.6 - Caracterização Química, Físico-Química e Toxicológica para as substâncias passíveis de descarga durante as etapas de instalação e operação.....	096/109
II.2.4.7 - Laudos Técnicos das Análises Realizadas.....	097/109
II.2.4.8 - Perspectivas e Planos de Expansão	097/109
II.2.4.9 - Identificação e Descrição da Infraestrutura de Apoio .	099/109
II.2.4.9.1 - Operação de Barcos de Apoio Caracterizando o Terminal Portuário de Apoio Marítimo	099/109
II.2.4.10 - Procedimentos Previstos de Serem Utilizados na Desativação.....	107/109

II.3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS	001/033
II.3.1 - ALTERNATIVAS DE ARRANJOS.....	003/033
II.3.2 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO.....	010/033
II.4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE	001/013
II.4.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO	003/013
II.4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO.....	003/013
II.5 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	001/786
II.5.A - PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS.....	001/786
II.5.A-1 - Planos e Programas Federais Desenvolvidos na Área de Influência da Atividade	002/786
II.5.A-2 - Planos e Programas Estaduais e Municipais Desenvolvidos na Área de Influência da Atividade ...	022/786
II.5.B - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL	028/786
II.5.1 – MEIO FÍSICO	054/786
II.5.1.1 – Meteorologia	054/786
II.5.1.1.1 - Temperatura do Ar	056/786
II.5.1.1.2 – Precipitação.....	059/786
II.5.1.1.3 – Insolação	063/786
II.5.1.1.4 – Evaporação	063/786
II.5.1.1.5 - Umidade Relativa do Ar	064/786
II.5.1.1.6 - Pressão Atmosférica	066/786
II.5.1.1.7 - Regime de Ventos.....	068/786
II.5.1.1.8 - Considerações Finais.....	088/786
II.5.1.2 – Oceanografia.....	089/786
II.5.1.2.1 - Temperatura, Salinidade e Densidade	091/786
II.5.1.2.2 - Massas D'água.....	098/786
II.5.1.2.3 – Correntes.....	105/786
II.5.1.2.4 – Ondas.....	151/786
II.5.1.2.5 – Marés	173/786
II.5.1.2.6 - Considerações Finais.....	182/786

II.5.1.3 – Qualidade da Água e Sedimentos	183/786
II.5.1.3.1 - Caracterização da Qualidade da Água	
Marinha	187/786
II.5.1.3.2 - Caracterização da Qualidade dos	
Sedimentos	216/786
II.5.1.4 – Geologia e Geomorfologia	241/786
II.5.1.4.1 - Características Regionais	245/786
II.5.1.4.1.1 - Arcabouço Estrutural	245/786
II.5.1.4.1.2 – Fisiografia.....	263/786
II.5.1.4.2 - Caracterização Local	270/786
II.5.1.4.2.1 - Caracterização Fisiográfica Local	273/786
II.5.1.4.2.2 - Caracterização Faciológica Local	287/786
II.5.1.4.2.3 - Caracterização Geológica Local	302/786
II.5.1.4.3 - Estabilidade do Fundo Marinho	311/786
II.5.1.4.4 – Conclusões	315/786
II.5.2 – MEIO BIÓTICO.....	317/786
II.5.2.1 – Caracterização das comunidades biológicas	
ao longo da rota do Gasoduto Sul Norte Capixaba ...	317/786
II.5.2.1.1 – Introdução	317/786
II.5.2.1.2 – Objetivo.....	321/786
II.5.2.1.3 - Área de estudo.....	321/786
II.5.2.1.4 – Metodologia.....	327/786
II.5.2.1.5 – Resultados	330/786
II.5.2.1.6 – Discussão	368/786
II.5.2.1.7 - Considerações Finais	373/786
II.5.2.2 – Identificação dos principais grupos Biológicos na AI ..	374/786
II.5.2.2.1 – Plâncton	374/786
II.5.2.2.1.1 – Fitoplâncton.....	377/786
II.5.2.2.1.2 – Zooplâncton	382/786
II.5.2.2.1.3 – Ictioplâncton	387/786
II.5.2.2.2 – Bentos	395/786
II.5.2.2.2.1 – Zoobentos	395/786
II.5.2.2.2.2 – Fitobentos	406/786
II.5.2.2.3 – Ictiofauna	413/786

II.5.2.2.4 – Quelônios	429/786
II.5.2.2.5 – Cetáceos	431/786
II.5.2.2.6 - Aves Marinhas.....	434/786
II.5.2.3 – Identificação e Descrição dos Períodos e das Áreas de Reprodução e das Rotas Migratórias.....	437/786
II.5.2.3.1 – Quelônios	439/786
II.5.2.3.2 – Cetáceos	452/786
II.5.2.3.3 - Aves Marinhas.....	471/786
II.5.2.4 – Identificação das Unidades de Conservação	476/786
II.5.3 – MEIO SOCIOECONÔMICO	491/786
II.5.3.1 – Grupos de Interesse.....	493/786
II.5.3.2 – Estrutura Produtiva	512/786
II.5.3.2.1 - Estrutura Econômica Recente e Desempenho Econômico dos Municípios da AI.....	512/786
II.5.3.2.2 - Atividade Exploratória Offshore.....	547/786
II.5.3.2.3 – Infra-estrutura de Logística.....	556/786
II.5.3.2.4 - Atividade Portuária	563/786
II.5.3.2.5 - Atividade Turística	564/786
II.5.3.3 – Caracterização da Atividade Pesqueira	581/786
II.5.3.3.1 – Introdução	581/786
II.5.3.3.2 – Metodologia.....	590/786
II. 5.3.3.3 – Resultados	600/786
II.5.4 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL.....	755/786
II.5.4.1 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade.....	755/786
II.5.4.2 - Análise da Sensibilidade Ambiental	775/786
II.5.4.3 - Considerações sobre a execução do Projeto em Questão	782/786

II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .001/160

II.6.1 - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES ..002/160	
II.6.1.1 - Modelagem da Dispersão de Efluentes002/160	
II.6.1.1.1 - Descarte do fluido do teste hidrostático no MOP-1 ..004/160	
II.6.1.1.2 - Descarte do fluido do teste hidrostático no PLEM de Camarupim008/160	
II.6.1.2 - Modelagem da Dispersão de Óleo (Condensado).....012/160	
II.6.2 - ANÁLISE DE IMPACTOS.....024/160	
II.6.2.1 - Metodologia Utilizada024/160	
II.6.2.2 - Descrição e Classificação dos Impactos032/160	
II.6.2.2.1- Descrição e Classificação dos Impactos dos Meios Físico e Biótico049/160	
II.6.2.2.2 - Descrição e Classificação dos Impactos do Meio Socioeconômico082/160	
II.6.2.3 - Análise da Matriz de Interação entre as Atividades Previstas e os Componentes Ambientais Impactados152/160	
II.6.2.3.1 - Considerações Gerais152/160	
II.6.2.3.2 - Análise da Matriz de Interação dos Impactos e do Grau de Importância.....155/160	

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**E PROJETOS/PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO001/051**

II.7.1 – PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL025/051	
II.7.1.1 - Justificativa025/051	
II.7.1.2 - Introdução.....026/051	
II.7.1.3 - Metodologia027/051	
II.7.1.3.1 - Avaliação dos Efeitos Físicos de Dutos Sobre os Bancos de Rodolitos (primeira fase).....027/051	
II.7.1.3.2 - Consolidação de Dados Sobre a Biodiversidade dos Bancos de Rodolitos da Bacia do Espírito Santo – BESII.7.1.4 – Produtos029/051	
II.7.1.4 - Produtos032/051	

II.7.1.5 - Equipe Técnica Responsável.....	033/051
II.7.2 – PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO	033/051
II.7.3 – PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	039/051
II.7.4 – PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES.....	040/051
II.7.5 – PROJETO DE DESATIVAÇÃO	041/051
II.7.5.1 – Justificativa.....	041/051
II.7.5.2 – Objetivos do Projeto	042/051
II.7.5.2.1 - Objetivo Geral	042/051
II.7.5.2.2 - Objetivos Específicos.....	043/051
II.7.5.3 – Metas	043/051
II.7.5.4 - Indicadores de Implementação de Metas	044/051
II.7.5.5 - Público Alvo	044/051
II.7.5.6 – Metodologia.....	045/051
II.7.5.6.1 – Operações Previstas	045/051
II.7.5.7 – Acompanhamento e Avaliação.....	049/051
II.7.5.8 - Inter-Relação com Outros Projetos.....	049/051
II.7.5.9 - Atendimento aos Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos.....	050/051
II.7.5.10 - Cronograma Físico-Financeiro.....	050/051
II.7.5.11 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto	051/051
II.7.5.12 - Responsáveis Técnicos	051/051
II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	001/052
II.8.1 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS	003/052
II.8.1.1 - Acidentes com Dutos Submarinos e Instalações Submarinas Fixas - Fontes Internacionais.....	003/052
II.8.1.1.1 - US Department of Transportation – USDOT....	003/052
II.8.1.1.2 - PARLOC-2001	007/052
II.8.1.1.3 - United States Minerals Management Service - US MMS	014/052
II.8.1.1.3.1 - Spill Science & Technology Bulletin - Vol 6.....	020/052
II.8.1.1.4 - Health and Safety Executive-HSE	023/052

II.8.1.1.5 - Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD	029/052
II.8.1.2 - Acidentes com Dutos Submarinos e Instalações	
Submarinas Fixa - Fontes Nacionais	036/052
II.8.1.2.1 - SISIN - Registros da PETROBRAS	036/052
II.8.2 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS AMBIENTAIS	042/052
II.8.2.1 - Descrição do Método	043/052
II.8.2.2 - Aplicação do Método	049/052
II.8.3 – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	052/052
II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	001/001
II.10 - CONCLUSÃO	001/008
II.11 - BIBLIOGRAFIA	001/068
II.12 - GLOSSÁRIO	001/006
II.13 - ANEXO	001/001
II.14 - EQUIPE TÉCNICA	001/036

TABELAS

TABELA	PÁG.
Tabela II.2.1.2-1 Informações sobre a localização das principais instalações do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	004/109
Tabela II.2.1.3-1 – Cronograma de Implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	005/109
Tabela II.2.4.1-1 - Coordenadas e LDA das estruturas marítimas relacionadas ao Gasoduto Sul Norte Capixaba.	023/109
Tabela II.2.4.1.1.5-1 – Recursos de Salvatagem da Plataforma P-IV	037/109
Tabela II.2.4.1.1.8-1 - Características (dimensões e peso) dos pigs.	045/109
Tabela II.2.4.1.1.8-2 - Especificações dos pigs a serem utilizados em cada trecho do gasoduto.	047/109
Tabela II.2.4.1.1.9-1 - Principais sistemas e características da MOP-1.	049/109
Tabela II.2.4.1.2-1 - Composição média do gás a ser exportado pelo Gasoduto Sul Norte Capixaba.	053/109
Tabela II.2.4.1.3.1-1 - Técnicas e periodicidade de inspeções adotadas pela Petrobras para Dutos Submarinos.	055/109
Tabela II.2.4.1.3.1-2 - Requisitos Mínimos e Periodicidade Máxima de Inspeção Externa.	057/109
Tabela II.2.4.4.1 – Parâmetros Operacionais de Pré-Comissionamento para os Gasodutos 12” e 18”.	087/109
Tabela II.2.4.4.2 – Fluido de hibernação.	088/109
Tabela II.2.4.5.1-1 – Características Principais da Embarcação de Monitoramento.	090/109
Tabela II.2.4.5.1-2 - Características Principais da Embarcação de Suprimento.	091/109
Tabela II.2.4.5.1-3 - Características Principais da Embarcação de Suprimento.	093/109
Tabela II.2.4.5.2-1 – Informações da embarcação Acergy Polaris.	094/109
Tabela II.2.4.5.2-2 - Características Principais do Piper Carrier.	096/109
Tabela II.3.1-1 - Alternativas de arranjo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.	005/033
Tabela II.3.2-1 - Alternativas de traçado para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.	011/033
Tabela II.3.2-2 – Critérios adotados para escolha da melhor alternativas de traçado para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.	019/033
Tabela II.4.2-1 - Comunidades pesqueiras visitadas durante o campo entre maio e dezembro de 2009.	009/033
Tabela II.4.2-2 - Comunidades pesqueiras consideradas dentro da Área de Influência do empreendimento.	013/033

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.	038/786
Tabela II.5.B-2 - Legislação Estadual Aplicável – Espírito Santo	050/786
Tabela II.5.1.1-1 - Informações para as estações de medição de vento e parâmetros meteorológicos.	055/786
Tabela II.5.1.1.7-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP1 para os meses de janeiro a março (verão) no período de 1979 a 2008.	074/786
Tabela II.5.1.1.7-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP1 para os meses de julho a setembro (inverno) no período de 1979 a 2008.	074/786
Tabela II.5.1.1.7-3 - Estatística mensal do vento NCEP1 para o período de 1979 a 2008. Valores de intensidade e máximos em m/s.	075/786
Tabela II.5.1.1.7-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Ubu para o verão (janeiro a fevereiro) de 2006.	078/786
Tabela II.5.1.1.7-5 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Ubu para o inverno (julho a setembro) de 2006.	079/786
Tabela II.5.1.1.7-6 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Tubarão para o período de agosto a setembro de 1998.	082/786
Tabela III.5.1.1.7-7 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Tubarão para o período de janeiro a março de 1999.	082/786
Tabela II.5.1.1.7-8 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Regência nos meses de janeiro e fevereiro de 2002.	084/786
Tabela II.5.1.1.7-9 - Ocorrência e duração de sistemas frontais representativas da Bacia do Espírito Santo para as quatro estações do ano obtidas a partir de dados do NCEP2.	085/786
Tabela II.5.1.1.7-10 - Ocorrência e duração de sistemas frontais representativas da Bacia do Espírito Santo para o ano de 1992, obtidas a partir de dados do NCEP2.	087/786
Tabela II.5.1.2-1 - Informações para as estações de medição de correntes, temperatura, salinidade, elevação e constantes harmônicas de maré.	090/786
Tabela II.5.1.2.3-1 - Coordenadas, profundidades de coleta, lâmina d'água e datas das coletas dos dados de corrente do WOCE, Ubu e Regência.	114/786
Tabela II.5.1.2.3-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida pela ASA em Regência, no período de 12 de outubro a 14 de novembro de 2002, com intervalo de amostragem dt=1h.	116/786
Tabela II.5.1.2.3-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida em Ubu, no período de 15 de setembro de 2006 a 9 de dezembro de 2006, com intervalo de amostragem dt=1h.	120/786
Tabela II.5.1.2.3-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida em Ubu, no período de 1º de fevereiro de 2007 a 4 de abril de 2007, com intervalo de amostragem dt=1h.	121/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.1.2.3-5 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.618 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.	125/786
Tabela II.5.1.2.3-6 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1731 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.	126/786
Tabela II.5.1.2.3-7 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.	128/786
Tabela II.5.1.2.3-8 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.	128/786
Tabela II.5.1.2.3-9 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	135/786
Tabela II.5.1.2.3-10 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	136/786
Tabela II.5.1.2.3-11 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	136/786
Tabela II.5.1.2.3-12 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	137/786
Tabela II.5.1.2.3-13 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	140/786
Tabela II.5.1.2.3-14 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	141/786
Tabela II.5.1.2.3-15 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	141/786
Tabela II.5.1.2.3-16 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.	142/786
Tabela II.5.1.2.4-1 - Localização dos pontos de transferência do clima de ondas em UTM/WGS84.	156/786
Tabela II.5.1.2.4-2 - Maiores ondas obtidas no ponto MOP-1.	171/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.1.2.4-3 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Camarupim.	171/786
Tabela II.5.1.2.4-4 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Profundo.	172/786
Tabela II.5.1.2.4-5 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Y-1.	172/786
Tabela II.5.1.2.4-6 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Y-2.	172/786
Tabela II.5.1.2.5-1 - Amplitude (cm) e fase local ($^{\circ}$) das principais componentes harmônicas para a estação maregráfica Conceição da Barra (ES). Fonte: FEMAR (2000).	174/786
Tabela II.5.1.2.5-2 - Amplitude (cm) e fase local ($^{\circ}$) das principais componentes harmônicas para a estação maregráfica na Barra do Rio Doce (ES). Fonte: FEMAR (2000).	175/786
Tabela II.5.1.2.5-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção ($^{\circ}$) da corrente relativa a uma série de um ano (1992) extraída do modelo POM nas coordenadas ($40,15^{\circ}$ W; $20,34^{\circ}$ S).	181/786
Tabela II.5.1.3.1-1 – Transparência (m) da água registrada na região oceânica e costeira da área de influência.	188/786
Tabela II.5.1.3.1-2 – Concentrações de Oxigênio Dissolvido (mg/L) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	190/786
Tabela II.5.1.3.1-3 – Medidas de pH registradas na região oceânica e costeira da área de influência.	191/786
Tabela II.5.1.3.1-4 – Concentrações de Carbono Orgânico Dissolvido (COD) em mg/L registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	194/786
Tabela II.5.1.3.1-5 – Concentrações de Sólidos Totais em Suspensão (mg/L) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	196/786
Tabela II.5.1.3.1-6 – Concentrações de Hidrocarbonetos totais do Petróleo (TPHs) em $\mu\text{g.L}^{-1}$ registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	198/786
Tabela II.5.1.3.1-7 – Concentrações do somatório de HPAs ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	199/786
Tabela II.5.1.3.1-8 – Valores médios registrados para HPAs ($\mu\text{g.L}^{-1}$) a partir de dados obtidos em diferentes campanhas (adaptado de Analytical Solutions, 2008 – Parque das baleias).	200/786
Tabela II.5.1.3.1-9 – Concentrações de Sulfetos totais (mg.L^{-1}) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	201/786
Tabela II.5.1.3.1-10 – Concentrações de Fenóis (mg.L^{-1}) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.	202/786
Tabela II.5.1.3.1-11 – Concentrações de Clorofila a (mg.L^{-1}) registrada na região oceânica e costeira da área de influência.	205/786
Tabela II.5.1.3.1.12 - Valores típicos de nutrientes nas águas encontradas na Baía de Campos (adaptado de Petrobras, 1994).	206/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.1.3.1-13 – Concentrações de Nitrogênio Amoniacal (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	207/786
Tabela II.5.1.3.1-14 – Concentrações de Nitrato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	209/786
Tabela II.5.1.3.1-15 – Concentrações de Nitrito (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	211/786
Tabela II.5.1.3.1-16 – Concentrações de Fosfato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	213/786
Tabela II.5.1.3.1-17 – Concentrações de Fósforo total (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	214/786
Tabela II.5.1.3.1-18 – Concentrações de Silicato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.	216/786
Tabela II.5.1.3.2-1 – Estatística básica das frações granulométricas nos sedimentos na região costeira (valores em porcentagem).	217/786
Tabela II.5.1.3.2-2 – Estatística básica das frações granulométricas nos sedimentos na região oceânica (valores em porcentagem)	218/786
Tabela II.5.1.3.2-3 – Estatística básica do teor de carbonatos nos sedimentos da área estudada (valores em porcentagem).	219/786
Tabela II.5.1.3.2-4 – Estatística básica do teor de Matéria Orgânica nos sedimentos da área estudada (valores em porcentagem).	223/786
Tabela II.5.1.3.2-5 – Estatística básica das concentrações de TPHs nos sedimentos da área estudada (valores em ppm).	223/786
Tabela II.5.1.3.2-6 – Estatística básica das concentrações de TPHs nos sedimentos, em mg.kg^{-1} (ppm), em um área no litoral sul do ES (Fonte: MAPEM, 2004).	224/786
Tabela II.5.1.3.2-7 – Estatística básica do somatório das concentrações de HPAs nos sedimentos da área estudada (valores em ppb).	225/786
Tabela II.5.1.3.2-8 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira NORTE estudada (valores em ppb).	226/786
Tabela II.5.1.3.2-9 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira CENTRAL estudada (valores em ppb).	227/786
Tabela II.5.1.3.2-10 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira SUL estudada (valores em ppb).	228/786
Tabela II.5.1.3.2-11 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica NORTE estudada (valores em ppb).	229/786
Tabela II.5.1.3.2-12 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica CENTRAL estudada (valores em ppb).	230/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.1.3.2-13 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica SUL estudada (valores em ppb).	231/786
Tabela II.5.1.3.2-14 – Valores das médias das concentrações de HPAs, em $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ppb) em um área no litoral sul do ES (Fonte: MAPEM, 2004).	232/786
Tabela II.5.1.3.2-15 – Valores de referência para as concentrações de HPAs, em $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ppb) (Fonte: MAPEM, 2004).	232/786
Tabela II.5.1.3.2-16 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira NORTE estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.	233/786
Tabela II.5.1.3.2-17 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira CENTRAL estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.	234/786
Tabela II.5.1.3.2-18 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira SUL estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.	234/786
Tabela II.5.1.3.2-19 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica NORTE estudada. Valores em ppm.	235/786
Tabela II.5.1.3.2-20 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica CENTRAL estudada. Valores em ppm.	235/786
Tabela II.5.1.3.2-21 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica SUL estudada. Valores em ppm.	236/786
Tabela II.5.1.3.2-22 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos de uma área de na região sul do Espírito Santo. Valores em ppm. (Fonte: MAPEM, 2004).	239/786
Tabela II.5.1.3.2-23 – Estatística básica das concentrações de Carbono Orgânico Total nos sedimentos da área estudada (valores em %).	240/786
Tabela II.5.1.4-1.1-1 - Principais características sedimentares (Fonte: MOHRIAK in GONÇALVES et al., 2003).	249/786
Tabela II.5.1.4.1-2 - Principais características das sequências deposicionais e estágios evolutivos definidos para as bacias da margem sudeste. Modificado de Asmus & Baisch (1983) e Ponte & Asmus (2004).	250/786
Tabela II.5.1.4.2-1 - Áreas levantadas ao longo da diretriz do gasoduto Sul-Norte Capixaba.	272/786
Tabela II.5.1.4.2.1-1 - Gradientes batimétricos na área correspondente ao trecho 1 (talude).	273/786
Tabela II.5.2.1.3-1 - Trechos investigados ao longo da diretriz do GSNC. Coordenadas UTM Aratu ES.	323/786
Tabela II.5.2.1.3-2 - Listagem dos alvos encontrados no levantamento realizado com ROV na área investigada do Gasoduto Sul Capixaba (Datum: SAD 69).	326/786
Tabela II.5.2.1.5-1 - Tipos de formações encontrados nos trechos investigados nas duas campanhas de caracterização.	332/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.2.1.5-2 - Listagem dos principais alvos encontrados no levantamento realizado com ROV na área investigada do Gasoduto Sul Capixaba, e detalhes das suas características.	365/786
Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Dados quantitativos do fitoplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (ASPEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).	382/786
Tabela II.5.2.2.1.2-1 - Dados quantitativos do zooplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (ASPEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009c, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).	385/786
Tabela II.5.2.2.1.3-1 - Dados quantitativos do ictioplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (ASPEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).	389/786
Tabela II.5.2.2.2.1-1 - Dados quantitativos do zoobentos na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (AS/PEG, 2003, BIODINÂMICA, 2000, 2007, CEPEMAR, 2004b; 2006a, 2006b, 2006c, 2006e, 2008, 2009c, 2009e, 2010; LABOMAR, 2007, 2008 a, EQUILIBRUIM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; Labomar, 2007, 2008a, 2008d, MAPEM, 2004; UFES, 2007).	401/786
Tabela II.5.2.2.2.2-1 - Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.	411/786
Tabela II.5.2.2.3-1 - Número de espécies incluídas em listas de conservação por categoria (Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável, Baixo Risco e Dados Deficientes) e documento (IUCN - International Union for Conservation of Nature, IBAMA I – Espécie com status de ameaçada de extinção, IBAMA II – Espécie com status de sobre-explotada ou ameaçada de sobre-exploração e CITES II – Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção).	415/786
Tabela II.5.2.2.4-1 - Lista de Espécies de Tartarugas Marinhas indicando seu status de conservação.	430/786
Tabela II.5.2.2.5-1 - Espécies de cetáceos registradas até o momento no litoral leste, com seu nome vulgar, nome científico, forma de registro (Avistagem, Encalhe, Captura Acidental e Caça) e status de conservação para a costa brasileira, segundo IBAMA (2001).	433/786
Tabela II.5.2.2.5-2 - Lista de Espécies de Cetáceos indicando seu status de conservação (IBAMA, 2003).	434/786
Tabela II.5.2.2.6-1 - Lista das espécies de aves marinhas na área de influência do empreendimento.	436/786
Tabela II.5.2.4-1 - Categorias e respectivos objetivos de manejo do SNUC.	480/786
Tabela II.5.2.4-2 - Unidades de Conservação Federais na Área de Influência do empreendimento.	481/786
Tabela II.5.2.4-3 - Unidades de Conservação Estaduais na Área de Influência do empreendimento.	485/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.2.4-4 - Unidades de Conservação Municipais na Área de Influência do empreendimento.	487/786
Tabela II.5.2.4-5 - Áreas especialmente protegidas na Área de Influência do empreendimento.	489/786
Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal.	494/786
Tabela II.5.3.1-2 - Escritórios e Agências do IBAMA com atuação na Área de Influência – Espírito Santo.	499/786
Tabela II.5.3.1-3 - Escritórios dos órgão estaduais de controle e fiscalização ambiental.	500/786
Tabela II.5.3.1-4 - Entidades ambientalistas cadastradas e em processo de cadastramento pelo IEMA/CEEA - 2009.	501/786
Tabela II.5.3.1-5 - Chefias de Unidades de Conservação.	504/786
Tabela II.5.3.1-6 - Colônias, Associações e Cooperativas de Pesca nos Municípios da AI.	505/786
Tabela II.5.3.1-7 - Sindicatos estaduais e Federações de pesca.	508/786
Tabela II.5.3.1-8 - Empresas de Pesca e Instituições Técnicas.	508/786
Tabela II.5.3.1-9 - Conselhos Estaduais.	509/786
Tabela II.5.3.1-10 - Entidades Empresariais e Empresas.	510/786
Tabela II.5.3.2.1-1 - PIB dos municípios da AI .Em R\$1000,00.	515/786
Tabela II.5.3.2.1-2 - PIB – Participação Estadual dos municípios da AI.	516/786
Tabela II.5.3.2.1-3 - Valor agregado por setores econômicos, por município da AI – 2003.	518/786
Tabela II.5.3.2.1-4 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2004.	521/786
Tabela II.5.3.2.1-5 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2005.	522/786
Tabela II.5.3.2.1-6 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2006.	523/786
Tabela II.5.3.2.1-7 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2007.	525/786
Tabela II.5.3.2.1-8 - PIB PER CAPITA, em valores correntes de 2007 , segundo os municípios, 2003-2007.	533/786
Tabela II.5.3.2.1-9 - Indicadores do mercado de trabalho 2000.	537/786
Tabela II.5.3.2.1-10 - População ocupada, segundo atividades e por município da AI – 2000 (%).	540/786
Tabela II.5.3.2.1-11 - População ocupada, segundo atividades 2000.	542/786
Tabela II.5.3.2.1-12 - Empregos formais em dezembro de 2008.	546/786
Tabela II.5.3.2.2.-1 - Produção de petróleo, por localização (terra e mar), no Brasil e no Espírito Santo - 2000-2007.	551/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.3.2.2-2 - Produção de gás natural, por localização (terra e mar), no Brasil e no Espírito Santo - 2000-2007.	552/786
Tabela II.5.3.2.2-3 - Reservas provadas e produção de Petróleo e Gás Natural no Brasil e no Espírito Santo (Terra e mar) -2008.	553/786
Tabela II.5.3.2.2-4 - Produção Petrolífera segundo municípios (terra e mar) – 2002 a 2007 (em %).	554/786
Tabela II.5.3.2.2-5 - Repasse de recursos provenientes do pagamento de royalties da exploração de petróleo e gás no Espírito Santo – 2008 (Em R\$).	555/786
Tabela II.5.3.2.5-1 - Estabelecimentos e empregados na atividade turística no Espírito Santo – 2003.	565/786
Tabela II.5.3.2.5-2 - Fluxo turístico anual no Espírito Santo.	566/786
Tabela II.5.3.2.5-3 - Atrativos Turísticos nos municípios da AI – 2005.	571/786
Tabela II.5.3.2.5-4 - Oferta de hospedagem nos municípios da AI – 2005.	573/786
Tabela II.5.3.2.5-5 - Oferta de estabelecimentos destinados à alimentação nos municípios da AI – 2005.	574/786
Tabela II.5.3.2.5-6 - Fluxos Turísticos – RMGV – 2004-2008.	575/786
Tabela II.5.3.2.5-7 - Estabelecimentos e leitos no setor turístico – Município de Piúma – 2010.	579/786
Tabela II.5.3.3.1-1 - Distribuição das formas de organização e da produção de pesca por município e comunidade do estado do Espírito Santo – 2002. (MARTINS & DOXSEY, 2006).	588/786
Tabela II.5.3.3.2-1 - Comunidades da área de influência.	598/786
Tabela II.5.3.3.3-1 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Praia dos Caçães, de acordo com levantamento de campo em 2009.	604/786
Tabela II.5.3.3.3-2 - Ranking de conflitos de Praia dos Caçães em dezembro de 2009.	605/786
Tabela II.5.3.3.3-3 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Marataízes sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.	609/786
Tabela II.5.3.3.3-4 - Ranking de conflitos em dezembro de 2009.	610/786
Tabela II.5.3.3.3-5 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Barra de Marataízes, de acordo com levantamento de campo em 2009.	613/786
Tabela II.5.3.3.3-6 - Ranking de conflitos na comunidade de Barra de Marataízes em dezembro de 2009.	615/786
Tabela II.5.3.3.3-7 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Pontal de Marataízes, de acordo com levantamento de campo em 2009.	621/786
Tabela II.5.3.3.3-8 - Ranking de conflitos na comunidade de Pontal de Marataízes em dezembro de 2009.	622/786
Tabela II.5.3.3.3-9 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Itaipava/ Itaoca, de acordo com levantamento de campo em 2009.	628/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.3.3.3-10 - Ranking de conflitos em Itaipava e Itaoca em dezembro de 2009.	629/786
Tabela II.5.3.3.3-11 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Piúma, de acordo com levantamento de campo em 2009.	633/786
Tabela II.5.3.3.3-12 - Ranking de conflitos em Piúma em dezembro de 2009.	634/786
Tabela II.5.3.3.3-13 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Iriri, de acordo com levantamento de campo em 2009.	638/786
Tabela II.5.3.3.3-14 - Ranking de conflitos em Iriri em dezembro de 2009.	638/786
Tabela II.5.3.3.3-15 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Inhaúma, de acordo com levantamento de campo em 2009.	642/786
Tabela II.5.3.3.3-16 - Ranking de conflitos em Inhaúma em outubro de 2009.	643/786
Tabela II.5.3.3.3-17 - Estimativa de captura por tipo de embarcação Anchieta sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.	647/786
Tabela II.5.3.3.3-18 - Ranking de conflitos em Anchieta sede em outubro de 2009.	648/786
Tabela II.5.3.3.3-19 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Ubu e Parati, de acordo com levantamento de campo em 2009.	653/786
Tabela II.5.3.3.3-20 - Ranking de conflitos em Ubu e Parati em dezembro de 2009.	654/786
Tabela II.5.3.3.3-21 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Meaípe, de acordo com levantamento de campo em 2009.	659/786
Tabela II.5.3.3.3-22 - Ranking de conflitos em Meaípe em dezembro de 2009.	660/786
Tabela II.5.3.3.3-23 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Guarapari sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.	664/786
Tabela II.5.3.3.3-24 - Ranking de conflitos em Guarapari sede em dezembro de 2009.	665/786
Tabela II.5.3.3.3-25 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Perocão, de acordo com levantamento de campo em 2009.	670/786
Tabela II.5.3.3.3-26 - Ranking de conflitos em Perocão em dezembro de 2009.	671/786
Tabela II.5.3.3.3-27 - Estimativa de captura por tipo de embarcação de Una, de acordo com levantamento de campo em 2009.	673/786
Tabela II.5.3.3.3-28 - Ranking de conflitos em Una em dezembro de 2009.	678/786
Tabela II.5.3.3.3-29 - Pescarias e recursos pesqueiros da Prainha. SEAP, 2005b.	683/786
Tabela II.5.3.3.3-30 - Estimativa de captura por tipo de frota em Vila Velha, de acordo com levantamento de campo em 2009.	684/786
Tabela II.5.3.3.3-31 - Ranking de conflitos na Prainha em maio de 2009.	685/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.3.3.3-32 - Estimativa de captura por tipo de frota na Enseada do Suá, de acordo com levantamento de campo em 2009.	689/786
Tabela II.5.3.3.3-33 - Ranking dos conflitos na Enseada do Suá em maio de 2009.	690/786
Tabela II.5.3.3.3-34 - Estimativa de captura por tipo de frota na Praia do Canto, de acordo com levantamento de campo em 2009.	693/786
Tabela II.5.3.3.3-35 - Estimativa de captura por tipo de frota em Carapebus, de acordo com levantamento de campo em 2009.	697/786
Tabela II.5.3.3.3-36 - Ranking dos conflitos em Carapebus em maio de 2009.	698/786
Tabela II.5.3.3.3-37 - Estimativa de captura por tipo de frota em Bicanga, de acordo com levantamento de campo em 2009.	701/786
Tabela II.5.3.3.3-38 - Ranking dos conflitos em Bicanga em maio de 2009.	702/786
Tabela II.5.3.3.3-39 - Estimativa de captura por tipo de frota em Manguinhos, de acordo com levantamento de campo em 2009.	705/786
Tabela II.5.3.3.3-40 - Ranking dos conflitos em Manguinhos em maio de 2009.	705/786
Tabela II.5.3.3.3-41 - Estimativa de captura por tipo de frota em Jacaraípe, de acordo com levantamento de campo em 2009.	709/786
Tabela II.5.3.3.3-42 - Ranking dos conflitos em Jacaraípe em maio de 2009.	710/786
Tabela II.5.3.3.3-43 - Estimativa de captura em por tipo de frota em Nova Almeida, de acordo com levantamento de campo em 2009.	714/786
Tabela II.5.3.3.3-44 - Ranking dos conflitos em Nova Almeida em maio de 2009.	715/786
Tabela II.5.3.3.3-45 - Pescarias e recursos pesqueiros de Santa Cruz.	719/786
Tabela II.5.3.3.3-46 - Estimativa de captura por tipo de frota em Santa Cruz, de acordo com levantamento de campo em 2009.	720/786
Tabela II.5.3.3.3-47 - Ranking dos conflitos em Santa Cruz em maio de 2009.	721/786
Tabela II.5.3.3.3-48 - Pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Sahy.	725/786
Tabela II.5.3.3.3-49 - Estimativa de captura por tipo de frota em Barra do Sahy, de acordo com levantamento de campo em 2009.	726/786
Tabela II.5.3.3.3-50 - Ranking dos conflitos em Barra do Sahy em maio de 2009.	726/786
Tabela II.5.3.3.3-51 - Pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Riacho.	731/786
Tabela II.5.3.3.3-52 - Estimativa de captura por tipo de frota em Barra do Riacho, de acordo com levantamento de campo em 2009.	733/786
Tabela II.5.3.3.3-53 - Ranking dos conflitos em Barra do Riacho em maio de 2009.	734/786

TABELA	PÁG.
Tabela II.5.3.3.3-54 - Pescarias e recursos pesqueiros de Regência.	740/786
Tabela II.5.3.3.3-55 - Estimativa de captura por tipo de frota em Regência, de acordo com levantamento de campo em 2009.	741/786
Tabela II.5.3.3.3-56 - Ranking dos conflitos em Regência em maio de 2009.	743/786
Tabela II.5.3.3.3-57 – Pescarias e recursos pesqueiros de Conceição da Barra.	747/786
Tabela II.5.3.3.3-58 – Estimativa De Captura Por Tipo De Frota Em Conceição Da Barra, De Acordo Com Levantamento De Campo Em 2009.	748/786
Tabela II.5.3.3.3-59 - Ranking dos conflitos em Conceição da Barra em maio de 2009.	749/786
Tabela II.5.4.1-1 : Matriz de Inter-relacionamento dos fatores ambientais	780/786
Tabela II.5.4.2.1 – Cruzamento do período de implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba e os períodos de maior sensibilidade ambiental.	781/786
Tabela II.6.1.1-1 – Coordenadas (SAD 69) e profundidade no ponto de desalagamento do duto .	004/160
Tabela II.6.1.1-2 – Concentrações médias calculadas para o descarte de Fluorene R2 no final do Campo Próximo e a 100, 250 e 500 m do ponto de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, nos períodos de verão e inverno.	006/160
Tabela II.6.1.1.2-1 – Coordenadas (SAD 69) e profundidade no ponto de desalagamento do duto	008/160
Tabela II.6.1.1.2-2 – Concentrações médias calculadas para o descarte de Fluorene R2 no final do Campo Próximo e a 100, 250 e 500 m do ponto de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, nos períodos de verão e inverno.	010/160
Tabela II.6.1.2-1 – Coordenadas geográficas (SAD69) dos Pontos de Risco a partir dos quais foram simulados os derrames de condensado.	013/160
Tabela II.6.1.2-2 – Distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).	015/160
Tabela II.6.1.2-3 - Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa	022/160
Tabela II.6.1.2-4 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.	023/160
Tabela II.6.2.1-1 - Critérios para avaliação do Grau de Importância dos impactos.	031/160
Tabela II.6.2.2-1 - Fases do empreendimento, atividades previstas e aspectos ambientais relacionados.	043/160
Tabela II.6.2.2-2 - Planilha de Classificação e Valoração dos Prováveis Impactos Ambientais para os Meios Físico e Biótico.	046/160

TABELA	PÁG.
Tabela II.6.2.2-3 - Planilha de classificação e valoração dos prováveis impactos ambientais para o Meio Socioeconômico	047/160
Tabela II.6.2.2.2-1 - Tipos de resíduos a serem gerados nas embarcações (fonte: fichas de controle da obra do Gasoduto Sul Capixaba).	123/160
Tabela II.6.2.3.1-1 - Matriz de Interação dos Impactos.	154/160
Tabela II.6.2.3.2-1 - Grau de Importância dos impactos identificados para os meios físico e biótico.	157/160
Tabela II.6.2.3.2-2 - Grau de Importância dos impactos identificados para o meio socioeconômico.	158/160
Tabela II.7.1.3.1-1 - Informações disponíveis para avaliação de efeitos físicos sobre banco de rodolitos	028/051
Tabela II.7.1.3.1-2 Caracterização e avaliação dos bancos de rodolitos.	028/051
Tabela II.7.5-10-1 - Custos e duração da desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	051/051
Tabela II.8.1.1.2-1 - Número de Dutos no Mar do Norte - 2000.	008/052
Tabela II.8.1.1.2-2 - Comprimento Instalado - Dutos no Mar do Norte - 2000.	008/052
Tabela II.8.1.1.2-3 - Experiência Operacional - Dutos no Mar do Norte - 2000.	009/052
Tabela II.8.1.1.2-4 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.	010/052
Tabela II.8.1.1.2-5 - Frequência de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis em função do comprimento.	011/052
Tabela II.8.1.1.2-6 - Distribuição do Número de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis pelo Diâmetro do duto.	012/052
Tabela II.8.1.1.2-7 - Distribuição das Dimensões dos Danos.	013/052
Tabela II.8.1.1.3-1 - Acidentes que Resultaram em Vazamentos em Dutos 1996-2006	014/052
Tabela II.8.1.1.3-2 - Vazamentos maiores que 50 barris. 1996-2009.	015/052
Tabela II.8.1.1.3-3 - Vazamentos por categoria. 1996-2009.	018/052
Tabela II.8.1.1.3-4 - Danos causados por Incêndios e Explosões. 2006-2009.	019/052
Tabela II.8.1.1.3.1-1 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	021/052
Tabela II.8.1.1.3.1-2 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	022/052
Tabela II.8.1.1.4-1 - Tipo de Acidente vs Número de Ocorrências. Unidades Fixas. 1990-2007.	025/052
Tabela II.8.1.1.4-2 - Tipo de Acidente vs Tipo de Instalação. Número de Ocorrências.	027/052
Tabela II.8.1.1.4-3 - Frequência de Ocorrências de Acidentes. 1990-2007.	028/052

TABELA	PÁG.
Tabela II.8.1.1.5-1 - Tipo de Vazamento vs Dimensão do Vazamento Número de Acidentes / Incidentes com Vazamento	030/052
Tabela II.8.1.1.5-2 - Tipo de Acidente vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes com Fatalidades.	031/052
Tabela II.8.1.1.5-3 - Tipo de Acidente vs Tipo de Unidade. Número de Fatalidades.	033/052
Tabela II.8.1.1.5-4 - Grau de Dano vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes / Incidentes por 1000 Unidades-ano.	034/052
Tabela II.8.1.1.5-5 - Grau de Dano vs Modo de Operação. Número de Acidentes / Incidentes.	035/052
Tabela II. 8.2.1-1 - Categoria de probabilidade.	044/052
Tabela II. 8.2.1-2 - Categoria de consequências.	045/052
Tabela II.8.2.1-3 - Planilha de Análise Preliminar de Perigos - APP.	047/052
Tabela II. 8.2.1-4 - Matriz Referencial de Riscos.	048/052
Tabela II. 8.2.2-1 - Matriz de Riscos para a fase de Construção e Montagem	050/052
Tabela II. 8.2.2-2 - Matriz de Riscos para a fase de Operação.	050/052
Tabela II.8.2.2-3 - Fase: Construção e montagem.	051/052
Tabela II.8.2.2-4 - Fase: Operação	051/052

FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura II.2.1.2-1 – Mapa de Localização	002/109
Figura II.2.1.2-2 – Distâncias do Gasoduto em relação a costa.	003/109
Figura II.2.3-1 - Croqui de localização do gasoduto Sul Norte Capixaba.	011/109
Figura II.2.3-2 - Oportunidades exploratórias próximas ao traçado do gasoduto pretendido.	012/109
Figura II.2.3-3 - Curva de produção dos projetos pré-sal e das potenciais áreas exploratórias próximas ao traçado do gasoduto.	013/109
Figura II.2.4.1-1 - Esquemático do Projeto de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba.	021/109
Figura II.2.4.1-2 - Exemplo de PLET.	022/109
Figura II.2.4.1-3 - Exemplo de MCV.	022/109
Figura II.2.4.1-2 - Diagrama Esquemático do PLEM de Águas Profundas.	023/109
Figura II.2.4.1-3 - Desenho esquemático do MOP-1 e do conjunto de válvulas de segurança.	024/109
Figura II.2.4.1-4 – Desenho esquemático do PLEM de Camarupim.	025/109
Figura II.2.4.1.1-1 – Esquema ilustrativo do MOP-1	027/109
Figura II.2.4.1.1.2-1 – Veículos de transporte tipo Boogie	028/109
Figura II.2.4.1.1.2-2 – Assentamento das Estruturas no veículo	028/109
Figura II.2.4.1.1.2-3 – Jaqueta apoiada nas estruturas da balsa	028/109
Figura II.2.4.1.1.2-4 – Estacas apoiadas nas estruturas da balsa	028/109
Figura II.2.4.1.1.2-5 – Embarque da jaqueta na balsa	029/109
Figura II.2.4.1.1.2-6 – Embarque do convés na balsa	029/109
Figura II.2.4.1.1.3-1 – Balsa com jaqueta e estacas da Plataforma PPER-1 pronta para ser rebocada	030/109
Figura II.2.4.1.1.4-1 – BGL-1 sendo rebocada para a locação	031/109
Figura II.2.4.1.1.4-2 – Atracação balsa na BGL-1 e içamento da jaqueta	031/109
Figura II.2.4.1.1.4-3 – BGL-1 içando jaqueta	033/109
Figura II.2.4.1.1.4-4 – BGL-1 içando o convés da PPER-1	033/109
Figura II.2.4.1.1.5-1 – Plataforma autoelevatória durante o hook-up da plataforma de Peroá	036/109
Figura II.2.4.1.1.6.2-1 – P-IV na posição de pré-posicionamento	039/109
Figura II.2.4.1.1.6.3-1 – Posição de pré e posição final na face Norte	040/109
Figura II.2.4.1.1.6.3-2 – P-IV posicionada em MOP e gangway .	042/109
Figura II.2.4.1.1.6.3-3 – Posição final pela face oeste com a gangway.	043/109
Figura II.2.4.1.1.8-1 - Exemplos de pigs e de equipamentos utilizados para o seu lançamento.	047/109

FIGURA	PÁG.
Figura II.2.4.1.1.8-2 - Exemplo de skid valve 12 pol com lançador de pig.	048/109
Figura II.2.4.1.3.1-1 - Apresentação das 5 regiões de divisão dos dutos submarinos.	056/109
Figura II.2.4.2-1 - Método de utilização de mantas de concreto.	062/109
Figura II.2.4.2-2 - Exemplo de manta de concreto.	062/109
Figura II.2.4.2-3 - Exemplo de calçamento de duto.	063/109
Figura II.2.4.2.1-1 - Método de lançamento S-Lay.	065/109
Figura II.2.4.2.1-2 – Tracionador de uma embarcação Típica S-Lay.	066/109
Figura II.2.4.2.1-3 – Passagem da cabeça de abandono sobre os roletes da embarcação Típica S-Lay.	068/109
Figura II.2.4.2.1-4 – Foto exemplificando a cabeça de abandono e recolhimento do duto em embarcação Típica S-Lay.	068/109
Figura II.2.4.2.1-5 – Foto exemplificando a operação de inicialização de uma linha em embarcação Típica S-Lay.	069/109
Figura II.2.4.2.1-6 – Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Navio.	069/109
Figura II.2.4.2.1-7 – Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Balsa.	070/109
Figura II.2.4.2.1-8 - Método de lançamento J-Lay.	071/109
Figura II.2.4.2.1-9 - Embarcações típicas, tipo Semi-Sub e Navio.	072/109
Figura II.2.4.2.1-10 - Método de lançamento Reel-Lay.	074/109
Figura II.2.4.2.1-11 - Método de lançamento Reel-Lay.	074/109
Figura II.2.4.2.1-12 - Embarcações típicas, Balsa (rampa tipo S-Lay) e Navio (rampa Vertical).	075/109
Figura II.2.4.2.1-7 - Esquema para Abandono do Duto.	078/109
Figura II.2.4.2.3-1 - Lançamento do PLEM Y in-line.	079/109
Figura II.2.4.2.3-2 - Lançamento do PLEM Y após o lançamento do gasoduto.	080/109
Figura II.2.4.2.3-1 - Pig Espuma.	081/109
Figura II.2.4.2.5 – Esquema do trem de limpeza.	084/109
Figura II.2.4.5.1-1 - Exemplo de Embarcação de Monitoramento.	091/109
Figura II.2.4.5.1-2 - Exemplo de Embarcação de Suprimento.	092/109
Figura II.2.4.5.2-1 - Balsa Guindaste e Lançamento – 1 da Petrobras.	095/109
Figura II.2.4.9.1-1 -Em primeiro plano, vista aérea do Terminal da CPVV.	101/109
Figura II.2.4.9.1-2 - Terminal da CPVV com retroporto em primeiro plano.	101/109
Figuras II.2.4.9.1-3 - Galpão de armazenamento de insumos e tancagem de água no interior da CPVV.	102/109

FIGURA	PÁG.
Figura II.2.4.9.1-4 - Parque de tubos no CPVV.	102/109
Figuras II.2.4.9.1-5 - Rebocador atracado no píer da CPVV.	103/109
Figura II.2.4.9.1-8 - Caçambas para coleta seletiva a cargo da empresa Vitória Ambiental no interior da CPVV.	105/109
Figura II.2.4.9.1-9 - Vista aérea da empresa Vitória Ambiental na região da Grande Vitória.	105/109
Figura II.3.1-1 - Arranjo da Alternativa D.	010/033
Figura II.3.2-1 - Alternativa 30 e 60m GSNC	013/033
Figura II.3.2-2 - Pontos de Sondagens GSNC	015/033
Figura II.3.2-3 - Esquema do primeiro trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba (12").	017/033
Figura II.3.2-4 - Esquema do segundo trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba. (18")	017/033
Figura II.3.2-5 - Traçados em Água Rasa	019/033
Figura II.3.2-6 - Pontos de Coleta de Solos ao Longo do Traçado	021/033
Figura II.3.2-7 – Alternativas de traçado do GSNC, considerando a locação do MOP em LDA de 30 e 60m	023/033
Figura II.3.2-8 – Faciologia ao longo das alternativas de traçado do GSNC	024/033
Figura II.3.2-9 – Características Faciológicas do Fundo Marinho	025/033
Figura II.3.2-10 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Marataízes e Itapemirim com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	027/033
Figura II.3.2-11 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Piúma e Anchieta com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	028/033
Figura II.3.2-12 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Guarapari com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	029/033
Figura II.3.2-13 - Esquema do primeiro trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba (12")	030/033
Figura II.3.2-14 - Esquema do segundo trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba (18")	031/033
Figura II.4.1 – Área de Influência do Empreendimento GSNC	002/013

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.1-1 - Localização dos parâmetros meteorológicos analisados.	055/786
Figura II.5.1.1.1-1 - Climatologia de verão (janeiro a março) da temperatura do ar (NCEP).	056/786
Figura II.5.1.1.1-2 - Climatologia de inverno (julho a setembro) da temperatura do ar (NCEP).	057/786
Figura II.5.1.1.1-3 - Climatologia da temperatura média, máxima e mínima mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com dados do INMET.	058/786
Figura II.5.1.1.1-4 - Climatologias das temperaturas média, mínima e máxima mensal (1948 a 2008) para o NCEP3.	059/786
Figura II.5.1.1.2-1 - Climatologia de verão (janeiro a março) da precipitação (GPCP).	060/786
Figura II.5.1.1.2-2 - Climatologia de inverno (julho a setembro) da precipitação (GPCP).	060/786
Figura II.5.1.1.2-3 - Climatologia da precipitação média mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com dados do INMET.	061/786
Figura II.5.1.1.2-4 - Climatologia da precipitação média, mínima e máxima mensal (1979 a 2007) para o GPCP1.	062/786
Figura II.5.1.1.2-5 - Climatologia da precipitação média, mínima e máxima mensal (1979 a 2007) para o GPCP2.	062/786
Figura II.5.1.1.3-1 - Climatologia da média mensal para insolação (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.	063/786
Figura II.5.1.1.4-1 - Climatologia da evaporação média mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com o INMET.	064/786
Figura II.5.1.1.5-1 - Climatologia da média mensal para umidade relativa do ar (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.	065/786
Figura II.5.1.1.5-2 - Climatologia da média mensal para umidade relativa do ar (1948 a 2008) para o NCEP4.	066/786
Figura II.5.1.1.6-1 - Climatologia da média mensal para pressão atmosférica (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.	067/786
Figura II.5.1.1.6-2 - Climatologia da média mensal para pressão atmosférica (1948 a 2008) para o NCEP4.	068/786
Figura II.5.1.1.7-1 - Médias de 12 anos (1990 – 2001) do vento a 10 m no período de verão (Reanálise do NCEP).	069/786
Figura II.5.1.1.7-2 - Médias de 12 anos (1990 – 2001) do vento a 10 m no período de inverno (Reanálise do NCEP).	069/786
Figura II.5.1.1.7-3 - Campo de vento e pressão atmosférica obtido de reanálise do NCEP para o dia 1º de junho de 2003 (situação de bom tempo).	070/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.1.7-4 - Campo de vento e pressão atmosférica obtido de reanálise do NCEP para o dia 15 de junho de 2003, às 18GMT (deslocamento de um sistema frontal).	071/786
Figura II.5.1.1.7-5 - Histograma direcional dos vetores do vento NCEP1 para os meses de janeiro a março (verão) no período de 1979 a 2008.	072/786
Figura II.5.1.1.7-6 - Histograma direcional dos vetores do vento NCEP1 para os meses de julho a setembro (inverno) no período de 1979 a 2008.	073/786
Figura II.5.1.1.7-7 - Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento de Ubu durante o período de janeiro a dezembro de 2006 (convenção vetorial).	076/786
Figura II.5.1.1.7-8 - Histograma direcional dos vetores do vento de Ubu para o período de janeiro a março de 2006.	077/786
Figura II.5.1.1.7-9 - Histograma direcional dos vetores do vento de Ubu para o período de julho a setembro de 2006.	077/786
Figura II.5.1.1.7-10 - Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento de Tubarão durante o período de agosto de 1998 a julho de 1999 (convenção vetorial).	080/786
Figura II.5.1.1.7-11 - Histograma direcional dos vetores do vento de Tubarão para o período de agosto a setembro de 1998.	081/786
Figura II.5.1.1.7-12 - Histograma direcional dos vetores do vento de Tubarão para o período de janeiro a março de 1999.	081/786
Figura II.5.1.1.7-13 - Diagrama stick plot dos dados de vento de Regência durante os meses de janeiro e fevereiro de 2002 (convenção vetorial).	083/786
Figura II.5.1.1.7-14 - Histograma direcional dos vetores do vento de Regência nos meses de janeiro e fevereiro de 2002.	084/786
Figura II.5.1.1.7-15 - Intensidade média anual do vento para o período de 1987 a 2007 (NCEP2).	086/786
Figura II.5.1.1.7-16 - Intensidade média mensal do vento para o período de 1987 a 2007 e para o ano de 1992 (NCEP2).	087/786
Figura II.5.1.2-1 - Localização das estações de medição de temperatura, salinidade, correntes, elevação e constantes de maré.	090/786
Figura II.5.1.2.1-1 - Mapa de TSM obtido para o verão a partir de dados de satélite da NOAA.	092/786
Figura II.5.1.2.1-2 - Mapa de TSM obtido para o inverno a partir de dados de satélite da NOAA.	092/786
Figura II.5.1.2.1-3 - Mapa de temperatura da superfície do mar (TSM), com contornos de salinidade sobrepostos, médias para o verão, obtidas a partir de dados do NODC.	093/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.1-4 - Mapa de temperatura da superfície do mar (TSM), com contornos de salinidade sobrepostos, médias para o inverno, obtidas a partir de dados do NODC.	093/786
Figura II.5.1.2.1-5 - Secção de temperatura, com contornos de salinidade sobrepostos, ao longo de 20,3°S, médios para o verão, obtidos a partir de dados do NODC.	094/786
Figura II.5.1.2.1-6 - Secção de temperatura, com contornos de salinidade sobrepostos, ao longo de 20,3°S, médios para o inverno, obtidos a partir de dados do NODC.	094/786
Figura II.5.1.2.1-7 - Seção vertical de σ_T (kg/m ³) ao longo de 20,3°S para o verão, de acordo com os dados do NODC.	095/786
Figura II.5.1.2.1-8 - Seção vertical de σ_T (kg/m ³) ao longo de 20,3°S para o inverno, de acordo com os dados do NODC.	095/786
Figura II.5.1.2.1-9 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A09-1 nas coordenadas 19,000°S e 37,423°W em 11 de fevereiro de 1991.	096/786
Figura II.5.1.2.1-10 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A09-2 nas coordenadas 19,000°S e 34,785°W em 14 de fevereiro de 1991.	097/786
Figura II.5.1.2.1-11 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17 nas coordenadas 20,334°S e 30,961°W em 6 de fevereiro de 1994.	098/786
Figura II.5.1.2.2-1 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A09-1. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.	102/786
Figura II.5.1.2.2-2 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A09-2. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.	103/786
Figura II.5.1.2.2-3 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A17. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.	104/786
Figura II.5.1.2.3-1 - Representação da circulação no oceano Atlântico Sul, indicando as seguintes correntes oceânicas: Corrente Circumpolar (CC), Corrente do Atlântico Sul (CAS), Corrente de Benguela (BE), Corrente de Angola (CA), Corrente Sul Equatorial (CSE), Corrente do Brasil (CB) e Corrente das Malvinas (CM). Adaptado de Tomczak & Godfrey (1994).	106/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.3-2 - Representação esquemática do campo de fluxo geostrófico nos primeiros 500 m, com base em dados hidrográficos históricos, coletados na região demarcada. As linhas cheias correspondem a transporte de 2 Sv e a linha tracejada de 1 Sv (extraído de Stramma et al., 1990).	107/786
Figura II.5.1.2.3-3 - Esquema da circulação oceânica na costa brasileira. As cores diferenciam as massas d'água existentes na região: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (extraído de Godoi, 2005).	108/786
Figura II.5.1.2.3-4 - Posição das estações hidrográficas realizadas durante o cruzeiro METEOR 15/2 e trajetórias dos derivadores lançados durante o cruzeiro, juntamente com a topografia de fundo. Extraído de Schmid et al. (1995).	110/786
Figura II.5.1.2.3-5 - Secções hidrográficas cruzando a Corrente do Brasil: (a) temperatura potencial; (b) salinidade. Adaptado de Schmid et al. (1995).	111/786
Figura II.5.1.2.3-6 - Campo de correntes a 100 m de profundidade, sem a presença do Vórtice de Vitória, conforme resultados de Campos (2006). Recorte da Carta Náutica DHN 1.	112/786
Figura II.5.1.2.3-7 - Campo de correntes a 100 m de profundidade, com a presença do Vórtice de Vitória, conforme resultados de Campos (2006). Recorte da Carta Náutica DHN 1.	113/786
Figura II.5.1.2.3-8 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem dt=1h.	115/786
Figura II.5.1.2.3-9 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem dt=1h.	115/786
Figura II.5.1.2.3-10 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem dt=1h.	117/786
Figura II.5.1.2.3-11 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente em Ubu a 2,3 m de profundidade, fornecidos pela CEPEMAR, para os períodos de set-dez/2006 (gráfico superior) e fev-abr/2007 (gráfico inferior). Intervalo de amostragem dt=1h.	118/786
Figura II.5.1.2.3-12 - Histograma direcional dos vetores de corrente de Ubu a 2,3 m de profundidade em set-dez/2006. Intervalo de amostragem dt=1h.	119/786
Figura II.5.1.2.3-13 - Histograma direcional dos vetores de corrente de Ubu a 2,3 m de profundidade em fev-abr/2007. Intervalo de amostragem dt=1h.	119/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.3-14 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados da corrente de Ubu, a 2,3 m de profundidade em set-dez/2006. Intervalo de amostragem dt=1h.	122/786
Figura II.5.1.2.3-15 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados da corrente de Ubu, a 2,3 m de profundidade em fev-abr/2007. Intervalo de amostragem dt=1h.	122/786
Figura II.5.1.2.3-16 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente medidos a 1.618 m e 1.731 m de profundidade, em 1994, no fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE, reamostrados a cada 6h.	123/786
Figura II.5.1.2.3-17 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.618 m de profundidade, no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	124/786
Figura II.5.1.2.3-18 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.731 m de profundidade, no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	124/786
Figura II.5.1.2.3-19 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	126/786
Figura II.5.1.2.3-20 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	127/786
Figura II.5.1.2.3-21 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1618 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	129/786
Figura II.5.1.2.3-22 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1731 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	129/786
Figura II.5.1.2.3-23 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	130/786
Figura II.5.1.2.3-24 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	130/786
Figura II.5.1.2.3-25 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente medidos a 900, 1800, 2800 e 3391 m de profundidade, em 1994, no fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE, reamostrados a cada 6h.	132/786
Figura II.5.1.2.3-26 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	133/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.3-27 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	133/786
Figura II.5.1.2.3-28 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	134/786
Figura II.5.1.2.3-29 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	134/786
Figura II.5.1.2.3-30 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	138/786
Figura II.5.1.2.3-31 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	138/786
Figura II.5.1.2.3-32 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	139/786
Figura II.5.1.2.3-33 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	139/786
Figura II.5.1.2.3-34 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	143/786
Figura II.5.1.2.3-35 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	143/786
Figura II.5.1.2.3-36 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	144/786
Figura II.5.1.2.3-37 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	144/786
Figura II.5.1.2.3-38 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	145/786
Figura II.5.1.2.3-39 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	145/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.3-40 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	146/786
Figura II.5.1.2.3-41 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.	146/786
Figura II.5.1.2.3-42 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir de resultados do POM. A linha amarela indica a posição da secção transversal apresentada na Figura II.5.1.2.3-43.	147/786
Figura II.5.1.2.3-43 - Seções de velocidade (m/s) zonal (a) e meridional (b), médias para janeiro de 1992, extraídas ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-42.	148/786
Figura II.5.1.2.3-44 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir de resultados do POM. A linha amarela indica a posição da seção transversal apresentada na Figura II.5.1.2.3-45.	149/786
Figura II.5.1.2.3-45 - Seções de velocidade (m/s) zonal (a) e meridional (b), médias para julho de 1992, extraídas ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-44.	150/786
Figura II.5.1.2.4-1 – Histograma polar de ocorrência das alturas significativas de onda no ponto G20646, região oceânica do Espírito Santo, obtido a partir dos 38 anos de dados de hindcast.	153/786
Figura II.5.1.2.4-2 – Histograma polar de ocorrência dos períodos de pico no ponto G20646, região oceânica do Espírito Santo, obtido a partir dos 38 anos de dados de hindcast.	154/786
Figura II.5.1.2.4-3 – Histogramas polares de ocorrência das alturas significativas de onda para o ponto G20646, por estação do ano, obtidos a partir dos 38 anos de dados de hindcast.	155/786
Figura II.5.1.2.4-4 – Localização dos pontos de transferência do clima de ondas sobre o gasoduto Sul-Norte Capixaba.	156/786
Figura II.5.1.2.4-5 – Histogramas polares das alturas significativas de onda nos pontos determinados	157/786
Figura II.5.1.2.4-6 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto MOP.	159/786
Figura II.5.1.2.4-7 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto MOP.	160/786
Figura II.5.1.2.4-8 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PCM.	161/786
Figura II.5.1.2.4-9 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PCM.	162/786
Figura II.5.1.2.4-10 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PPF.	163/786
Figura II.5.1.2.4-11 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PPF.	164/786
Figura II.5.1.2.4-12 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PY1.	165/786
Figura II.5.1.2.4-13 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY1.	166/786
Figura II.5.1.2.4-14 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PY2.	167/786
Figura II.5.1.2.4-15 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY2.	168/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.2.4-16 - Média de três dias (centrados em 30/05/1999) de altura significativa de onda para a região da Bacia do Espírito Santo, quando se registraram alturas de 5 m. CEPEMAR (2004).	170/786
Figura II.5.1.2.5-1 - Mapa cotidal de amplitude (cores) e fase (linhas) para a componente M_2 .	176/786
Figura II.5.1.2.5-2 - Mapa cotidal de amplitude (cores) e fase (linhas) para a componente S_2 .	176/786
Figura II.5.1.2.5-3 - Séries temporais de elevação e nível médio medidas em Regência e Ponta de Ubu.	178/786
Figura II.5.1.2.5-4 - Espectros de amplitude das séries temporais de elevação de nível do mar obtidas em Regência, entre 12 de outubro e 14 de novembro de 2002 (a), e Ponta de Ubu, entre 10 de agosto e 11 de outubro de 2006 (b).	179/786
Figura II.5.1.2.5-5 - Espectros de amplitude das séries temporais de elevação de nível do mar obtidas em Regência, entre 12 de outubro e 14 de novembro de 2002 (a), e Ponta de Ubu, entre 10 de agosto e 11 de outubro de 2006 (b).	179/786
Figura II.5.1.2.5-6 - Histograma direcional dos vetores de corrente (m/s) relativo a uma série de um ano extraída do modelo POM nas coordenadas (40,15° W; 20,34° S).	180/786
Figura II.5.1.2.5-7 - Espectro de amplitudes das componentes dos vetores de corrente (cm/s), relativo a uma série de um ano extraída do modelo POM nas coordenadas (40,15° W; 20,34° S).	181/786
Figura II.5.1.3-1 - Abrangência dos principais estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico da qualidade da água na região do licenciamento.	185/786
Figura II.5.1.3-2 - Abrangência dos principais estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico da qualidade dos sedimentos na região do licenciamento.	186/786
Figura II.5.1.3.2-1 – Frações granulométrica nos sedimento das regiões costeira e oceânica. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.	219/786
Figura II.5.1.3.2-2 – Mapa faciológico da área, correspondente a região costeira sul, segundo Falqueto (2007), obtido de acordo com a classificação de fácies sedimentares proposta por Dias (1996), adaptada de Larsonneur (1977).	221/786
Figura II.5.1.3.2-3 – Teor de Carbonatos nos sedimentos da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.	222/786
Figura II.5.1.3.2-4 – Hidrocarbonetos Poliaromáticos nos sedimentos da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.	225/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.3.2-5 – Metais Pesados nos sedimento da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.	237/786
Figura II.5.1.3.2-6 – Carbono Orgânico Total (%) nos sedimento da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.	241/786
Figura II.5.1.4-1 - Rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba. Batimetria GEBCO/Cartas náuticas DHN.	243/786
Figura II.5.1.4-2 - Esquematisação do Gasoduto Sul Norte Capixaba	244/786
Figura II.5.1.4.1.1-1 - (a) Arcabouço estrutural da Bacia de Campos e Espírito Santo mostrando as principais falhas e lineamentos observados e secção geológica esquemática N-S com as falhas normais associadas ao processo distensional do “Rift” (Asmus e Guazelli, 1981).	247/786
Figura II.5.1.4.1.1-2 - Arcabouço estrutural marinho da bacia do Espírito Santo e Bacia de Campos. Fontes: Petersohn (2008) e Sobreira & França (2006).	248/786
Figura II.5.1.4.1.1-3 - Seção geológica esquemática da bacia de campos (Fonte: CPRM).	251/786
Figura II.5.1.4.1.1-4 - Seção sísmica na Bacia de Campos, mostrando sequências estratigráficas sinrifte e pós-rifte e ocorrência de anomalias gravimétricas e magnéticas próximo do limite crustal (Fonte: MOHRIAK, 2003).	252/786
Figura II.5.1.4.1.1-5 - Seção geossísmica na Bacia de Campos, mostrando sequências estratigráficas sinrifte e pós-rifte e compartimentos tectônicos associados à halocinese (Fonte: MOHRIAK, 2003).	254/786
Figura II.5.1.4.1.1-6 - (a) Seção geológica esquemática da bacia do Espírito Santo (Fonte: CPRM). (b) Seção geológica esquemática da Bacia do Espírito Santo na altura da Fazenda Cedro, mostrando o arcabouço estrutural e estratigráfico dos diferentes estágios (Fonte: ANP).	257/786
Figura II.5.1.4.1.1-7 - Mapa geológico e tectônico da bacia do Espírito Santo e área emersa adjacente, com base em Schobbenhaus (2001), Sobreira (1992, 1999) e Pedrosa Soares & Wiedmann-Leonardos (2000).	258/786
Figura II.5.1.4.1.1-8 - Seção sísmica na Bacia do Espírito Santo na parte marinha, mostrando sequências estratigráficas sinrifte e pós-rifte e estruturas extensionais e compressionais características da tectônica de sal (Fonte: MOHRIAK, 2003).	260/786

FIGURA	PÁG.
Figura II. 5.1.4.1.1-9 - Seção sísmica da região de Abrolhos, na Bacia do Espírito Santo, mostrando sequências estratigráficas rifte e pós-rifte e ocorrência de abrupta quebra de talude a leste do complexo vulcânico.	261/786
Figura II.5.1.4.1.1-10 - Seção geológica esquemática na Bacia do Espírito Santo, mostrando o arcabouço estrutural e estratigráfico das sequências sinrifte e pós-rifte.	261/786
Figura II.5.1.4.1.1-11 - Coluna estratigráfica da bacia do Espírito-Santo (Vieira et al.,1994).	262/786
Figura II.5.1.4.1.2-1 - (a) Caracterização Geológica e Geomorfológica da Bacia do Espírito Santo (Fonte: Petrobras). (b) Mapa batimétrico da margem continental e imagem 3D da porção sudeste. (modificado de FCAA, 2002)	264/786
Figura II.5.1.4.1.2-2 - Mapa fisiográfico da Bacia de Campos com destaque para a localização de canais e dos cânions no talude adjacente ao rio Paraíba do Sul (Fonte: TOMAZ, 2005).	266/786
Figura II.5.1.4.1.2-3 - Batimetria e localização do cânion Almirante Câmara que corta o talude continental da porção nordeste da bacia de Campos (Fonte: MACHADO et al, 2004).	268/786
Figura II.5.1.4.1.2-4 - Mapa Fisiográfico regional do trecho da Margem Continental referente às Bacias de Campos e Espírito Santo (Fonte: CPRM).	269/786
Figura II.5.1.4.2.1-1 - Vista geral do talude continental ao longo da diretriz.	274/786
Figura II.5.1.4.2.1-2 - (a) Construções carbonáticas entre 720 e 750 m de profundidade e (b) depressões batimétricas associadas a ravinas.	275/786
Figura II.5.1.4.2.1-3 - Ocorrência de beach rocks em profundidade de 60 m.	276/786
Figura II.5.4.2.1-4 - Relevo da área de instalação da jaqueta da MOP.	277/786
Figura II.5.1.4.2.1-5 - Área do MOP com fundo mais plano e menos irregular tendo como única feição próxima (600 m) um beach rock que prossegue sobre a plataforma em direção ao norte.	279/786
Figura II.5.1.4.2.1-6 - Feição de canal que corta transversalmente a área levantada em direção ao PLEM Camarupim.	280/786
Figura II.5.1.4.2.1-7 - Feição de canal sobre a plataforma continental em direção ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes (escala de cor 0 a 20 graus).	281/786
Figura II.5.1.4.2.1-8 - Depressões circulares sobre a plataforma continental em direção ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes.	282/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.4.2.1-9 - Depressões circulares sobre a plataforma continental próximo ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes.	283/786
Figura II.5.1.4.2.1-10 - Relevo irregular com a presença de construções carbonáticas.	284/786
Figura II.5.1.4.2.1-11 - Morfologia da área do INLINE Y (PLEM Y Centro).	285/786
Figura II.5.1.4.2.1-12 - Mapa batimétrico local	286/786
Figura II.5.1.4.2.2-1 (a) - Padrões de reflexão homogênea associados a sedimentos lamosos com a ocorrência de (b) alguns padrões reflexivos associados a construções carbonáticas.	288/786
Figura II.5.1.4.2.2-2 - Padrão ecográfico de textura mais grosseira relacionado a sedimentos arenosos com bioclastos.	289/786
Figura II.5.1.4.2.2-3 - Lineamentos relacionados a cordões de beach rocks.	290/786
Figura II.5.1.4.2.2-4 - Mapa faciológico da área entre o PLEM Y e MOP-1. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.	291/786
Figura II.5.1.4.2.2-6 - Mapa faciológico da área mais ao sul entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.	293/786
Figura II.5.1.4.2.2-7 - Mapa faciológico da área central entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.	294/786
Figura II.5.1.4.2.2-8 - Mapa faciológico da área mais ao norte próximo ao PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.	295/786
Figura II.5.1.4.2.2-9 - Faciologia na área do INLINE Y (PLEM Y Centro).	296/786
Figura II.5.1.4.2.2-10 - Distribuição superficial dos sedimentos das seções transversais à rota do gasoduto em direção ao litoral, de Norte para Sul.	297/786
Figura II.5.1.4.2.2-11 - Limite entre os sedimentos carbonáticos e os sedimentos terrígenos da Plataforma continental.	299/786
Figura II.5.1.4.2.2-12 - Mapa faciológico regional da Bacia do Espírito Santo. FCAA, 2002	300/786
Figura II.5.1.4.2.2-13 - Mapa faciológico da rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba	301/786
Figura II.5.1.4.2.3-1 - Ecocaráter da área do talude com refletores plano-paralelos.	302/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.1.4.2.3-2 - Batimetria multifeixe mostrando as formações carbonáticas e o perfil da sísmica rasa, com reflexão e forma associadas a carbonatos.	303/786
Figura II.5.1.4.2.3-3 - Imagem de SBP mostrando a erosão de refletores no talude continental.	304/786
Figura II.5.1.4.2.3-4 - Imagem de SBP, registrando o ecocaráter observado na plataforma externa.	305/786
Figura II.5.1.4.2.3-5 - Imagem de SBP, registrando o ecocaráter observado na plataforma externa.	305/786
Figura II.5.1.4.2.3-6 – Ecocaráter observado na área de instalação da MOP.	306/786
Figura II.5.1.4.2.3-7 - Perfil sísmico SBP na área do MOP mostrando as características dos sedimentos subsuperficiais.	306/786
Figura II.5.1.4.2.3-8 - Perfil da sísmica rasa, apresentando concreções carbonáticas.	307/786
Figura II.5.1.4.2.3-9 - Perfil sísmico identificando a borda de um canal na porção centro-sul do trajeto entre o MOP-1 e o PLEM Caramupim, a qual também é observada na batimetria multifeixe.	308/786
Figura II.5.1.4.2.3-10 - Perfil de SBP mostrando feições do tipo depressão.	308/786
Figura II.5.1.4.2.3-11 - Padrão de reflexão mais forte e menos irregular característico de concreções carbonáticas.	309/786
Figura II.5.1.4.2.3-12 - Contraste de reflexão entre a formação carbonática e a areia biodetrítica no centro do perfil em uma imagem da batimetria multifeixe e SBP.	310/786
Figura II.5.1.4.2.3-13 - Um monte submarino, que chega a 70m de altura, presente no centro da área levantada para o INLINE Y (PLEM Y Centro).	311/786
Figura II.5.2.1.1-1 - Imagem do gasoduto de Camarupim um ano após sua instalação.	320/786
Figura II.5.2.1.3-1 - Mapa com detalhe dos trechos investigados ao longo das porções da diretriz do GSNC.	322/786
Figura II.5.2.1.3-2 - Mapa com detalhe dos alvos investigados por ROV na rota do Gasoduto Sul Capixaba (região do Talude).	325/786
Figura II.5.2.1.4-1 - Categorias utilizadas para fins de classificação dos bancos de rodolitos, utilizadas por Oceana (2009): A) formação tipo 1; B) formação tipo 2; C) formação tipo 3; D) formação tipo 4; E) formação tipo 5; F) formação tipo 6.	330/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.2.1.5-1 - Imagens do fundo de rodolitos na locação MOP. A) fundo característico da área, formação do tipo 2; B) detalhe do fundo: nódulos de algas calcárias servindo de substrato para espécies de macroalgas e esponjas; C-D) presença de algas pardas (<i>Laminaria abyssalis</i>) fixas aos rodolitos.	333/786
Figura II.5.2.1.5-2 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1A. A-C) fundo característico da área (tipo 1); D) presença de algas pardas (<i>Laminaria abyssalis</i>) fixas aos rodolitos; E) detalhe do fundo: nódulos de algas calcárias servindo de substrato para espécies de macroalgas F) presença do ouriço satélite <i>Eucidaris tribuloides</i> .	334/786
Figura II.5.2.1.5-3 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1B. A-C) fundo característico da área (tipo 1); D-E) presença de algas e esponjas; F) Detalhe da moreia <i>Gymnothorax moringa</i> .	334/786
Figura II.5.2.1.5-4 - Imagens do fundo no trecho 1C. A-B) fundo característico da área (tipo 1 e 2); C-D) presença do coral <i>Mussismilia hispida</i> e do octocoral <i>Phylogorgia dilatata</i> ; E-F) área com areia na nova locação da MOP.	336/786
Figura II.5.2.1.5-5 - Imagens do fundo no trecho 2. A-B) fundo característico da área na área da MOP CF) fundo característico do trecho, formações tipo 1, 2 e 3.	338/786
Figura II.5.2.1.5-6 - A-D) - Fundo de rodolitos tipo 1 e 2 característicos do trecho 3.	340/786
Figura II.5.2.1.5-7 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1 da porção Sul. A-B) fundo característico do trecho, formações do tipo 1 e bioconcreções, tipo 6; C) complexidade estrutural de bioconcreções de porte médio, presença de fendas e tocas, detalhe de <i>Laminaria abyssalis</i> fixa a concreção; D) detalhe da régua utilizada para estimar a altura das concreções; E) hidrocoral (<i>Stylaster</i> sp.) fixo em uma toca; F) presença de peixes.	342/786
Figura II.5.2.1.5-8 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 2 da porção Sul. A) vista panorâmica do fundo; B-D) ocorrência de <i>Laminaria abyssalis</i> ; E-F) detalhe: rodolitos tipo 2, nódulos arredondados com algas calcárias vivas.	343/786
Figura II.5.2.1.5-9 - Imagens do fundo trecho 3 da porção Sul. A) bioconcreções do tipo 6; B) fundo de rodolitos do tipo 1; C) ocorrência de <i>Laminaria abyssalis</i> no início do trecho; D) registro de peixes: garoupa.	344/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.2.1.5-10 - Imagens do fundo no trecho 4 da porção Sul. A) bioconcreções do tipo 6; B) coocorrência de fundo tipo 2 com bioconcreções tipo 6; C) ocorrência de <i>Laminaria abyssalis</i> ; D) fundo composto por algas calcárias vivas servindo de substrato para espécies de macroalgas; E) presença de <i>Halimeda</i> sp. (alga verde calcária); F) ocorrência de ouriço satélite (<i>Eucidaris tribuloides</i>).	345/786
Figura II.5.2.1.5-11 - Imagens do fundo de rodolitos do trecho 1 da porção Central. A-B) Vista panorâmica do fundo, formação do tipo 2 colonizadas por algas turfo; C) espécie de alga calcária ramificada, incrustada com briozoários; D) moreia; E) estrela-do-mar; F) holotúria (pepino-do-mar).	346/786
Figura II.5.2.1.5-12 - Imagens do fundo de rodolitos e bioconcreções no trecho 2 da porção Central. A) vista panorâmica característica do fundo, tipo 2; B) rodolitos compactando-se, formando “morros” com alturas variáveis; C) presença de ceriantos; D) estrela-do-mar; E) anêmona; F) peixe utilizando formação como abrigo.	348/786
Figura II.5.2.1.5-13 - Imagens do fundo e rodolitos no trecho 3 porção Central. A) vista panorâmica do fundo tipo 2; B) detalhe alga calcária ramificada; C-D) esponjas e octocoral; E-F) registro <i>Caulerpa taxiflora</i> , macroalgas verdes, diminuição da densidade dos rodolitos.	349/786
Figura II.5.2.1.5-14 - Imagens do fundo no trecho 1 da porção Norte. A) vista panorâmica: fundo tipo 1; B) alga calcária ramificada; C) tapete de clorófitas; D) alga verde (<i>Codium</i>); E) ocotoral, algas calcárias ramificadas; F) Cabo óptico da Embratel cruzando a diretriz.	351/786
Figura II.5.2.1.5-15 - Imagens do fundo no trecho 2 da porção Norte; A-B) visão panorâmica do fundo, tipo 2; C) espécie de calcária articulada; D) esponja; E) anêmona; F) ocotoral.	352/786
Figura II.5.2.1.5-16 - Imagens do fundo no trecho 3 da porção Norte; A-D) vistas panorâmicas do fundo, rodolitos tipo 2; E) associações de espécies: octocoral com ofiuros; F) registro de coral negro (<i>Antipatharia</i>).	353/786
Figura II.5.2.1.5-17 - Imagens do fundo no trecho 4 da porção Norte; A-B) ocorrência de peixes recifais (A - <i>Equetus lanceolatus</i> e B - <i>Holacanthus tricolor</i>) associados a rodolitos e corais; C-E) alta diversidade de esponjas; F) octocoral.	354/786
Figura II.5.2.1.5-18 - Imagens do fundo no trecho 5 da porção Norte; A) vista panorâmica do fundo, rodolitos tipo 1; B) novos morfotipos de esponjas; C) coral pétreo recifal endêmico da costa brasileira, <i>Mussismilia hispida</i> ; D) alta abundância de <i>M. cavernosa</i> ; E) primeiros registros do coral pétreo <i>Agaricia fragilis</i> ; F) primeiro registro de <i>Asciacea</i> .	356/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.2.1.5-19 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 6 da porção Norte; A) vista panorâmica, rodolitos tipo 2; B) alga calcária ramificada; C) alga calcária com crescimento laminar; D-F) fauna e flora associada ao fundo: peixe, estrela-do-mar e macroalgas.	357/786
Figura II.5.2.1.5-20 - Imagens do fundo no trecho 7 da porção Norte; A-B) rodolitos formados por algas calcárias com crescimento laminar; C) algas vermelhas laminares; D) coral recifal <i>M. hispida</i> ; E) espécie de octocoral recifal <i>Muricea flamma</i> ; F) primeiro registro da estrela cesto (<i>Gorgonocephalus</i> sp.).	358/786
Figura II.5.2.1.5-21 - Imagens do fundo no trecho 8 da porção Norte; A) alga calcária com crescimento laminar; B) coral recifal <i>Agaricia fragilis</i> ; C) ouriço satélite (<i>Eucidaris tribuloides</i>); D-E) espécimes de <i>Condylactis gigantea</i> ; F) <i>Laminaria</i> voltam a ocorrer.	360/786
Figura II.5.2.1.5-22 - Imagens do fundo no trecho 9 da porção Norte; A-C) fundo característico do trecho, tipo 6; D) fundo tipo 2 com ocorrência de <i>Laminaria</i> .	361/786
Figura II.5.2.1.5-23 - Imagens do fundo ao longo do transecto 1 localizado ao norte do traçado do GSNC .	363/786
Figura II.5.2.1.5-24 - Imagens dos tipos de formações encontradas durante o levantamento da rota do Gasoduto Sul Capixaba.	366/786
Figura II.5.2.1.6-1 - Mapa de caracterização das comunidades biológicas de fundo ao longo da diretriz do GSNC.	369/786
Figura II.5.2.2.1-1 - Mapa com localização dos principais pontos de monitoramento do plâncton na região estudada.	375/786
Figura II.5.2.2.1.1-1 - Representantes do fitoplâncton da região.	381/786
Figura II.5.2.2.1.2-1 - Representantes do zooplâncton da região.	386/786
Figura II.5.2.2.1.3-1 - Representantes do ictioplâncton da região.	394/786
Figura II.5.2.2.2.1-1 - Mapa com localização dos principais pontos de monitoramento do bentos na região estudada.	395/786
Figura II.5.2.2.2.1-2 - Principais exemplares do zoobentos da região.	405/786
Figura II.5.2.2.2.2-1 - Rodolitos (DIAS, 2001).	406/786
Figura II.5.2.2.2.2-2 – Tipos morfológicos das algas calcárias incrustantes. Os vértices do prisma representam os pontos finais ao longo da evolução morfológica (STENECK, 1986).	412/786
Figura II.5.2.2.3-1 - Batata (<i>Caulolatilus chrysops</i>). Autor: Portela, J. M. Fonte: www.fishbase.org .	417/786
Figura II.5.2.2.3-2 - Namorado (<i>Pseudoperca numida</i>). Autor: Kolding, J. Fonte: www.fishbase.org .	417/786
Figura II.5.2.2.3-3 - Pargo (<i>Pagrus pagrus</i>). Autor: Crocetta, F. Fonte: www.fishbase.org .	418/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.2.2.3-4 - Budião (<i>Sparisoma axillare</i>). Autor: Floeter, S. Fonte: www.fishbase.org .	419/786
Figura II.5.2.2.3-5 - Mero (<i>Epinephelus itajara</i>). Autor: Bertoncine, A. A. Fonte: www.fishbase.org .	420/786
Figura II.5.2.2.3-6 - Baiacu (<i>Diodon holocanthus</i>). Autor: Patzner, R. A. Fonte: www.fishbase.org .	420/786
Figura II.5.2.2.3-7 – Espécie de peixe costeiro; Robalo (<i>Centropomus</i> spp).	423/786
Figura II.5.2.2.3-8 -Espada-preta (<i>Gempylus serpens</i>). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)	424/786
Figura II.5.2.2.3-9 - Espadarte (<i>Xiphias gladius</i>). Autor: Archambault, C. Fonte: www.fishbase.org .	425/786
Figura II.5.2.2.3-10 – Tubarão azul (<i>Prionace glauca</i>). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)	426/786
Figura II.5.2.2.3-11 – Tubarão azul (<i>Prionace glauca</i>). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)	427/786
Figura II.5.2.3-1 – Mapa de localização das Áreas Prioritárias para Conservação na área de influência do empreendimento, instituídas pela Portaria do Ministério de Meio Ambiente - 09/2007.	438/786
Figura II.5.2.3.1-1 - Espécie <i>Chelonia mydas</i> (Foto: TAMAR).	439/786
Figura II.5.2.3.1-2 - Espécie <i>Caretta caretta</i> (Foto: TAMAR).	440/786
Figura II.5.2.3.1-3 - Espécie <i>Lepidochelys olivacea</i> (Foto:TAMAR).	441/786
Figura II.5.2.3.1-4 - Espécie <i>Eretmochelys imbricata</i> (Foto: TAMAR).	441/786
Figura II.5.2.3.1-5 - Espécie <i>Dermodochelys coriacea</i> (Foto: TAMAR).	443/786
Figura II.5.2.3.1-6 - Áreas monitoradas pelas Bases do TAMAR distribuídas ao longo do litoral do Espírito Santo.	447/786
Figura II.5.2.3.1-7 - Mapa ilustrativo representando os deslocamentos de oito tartarugas marinhas no litoral leste brasileiro. Fonte: Projeto TAMAR	447/786
Figura II.5.2.3.1-8 - Mapa ilustrativo representando os deslocamentos de oito tartarugas marinhas no litoral leste brasileiro. Fonte: Projeto TAMAR.	448/786
Figura II.5.2.3.1-9 - Deslocamentos de um exemplar de tartaruga-marinha denominado de "Povoação" em águas oceânicas do estado do Espírito Santo (Fonte: http://www.tamar.org.br/satelite.htm).	449/786
Figura II.5.2.3.1-10 - Deslocamentos de um exemplar de tartaruga-marinha denominado de "Capixaba" em águas oceânicas do estado do Espírito Santo.(Fonte: http://www.tamar.org.br/satelite.htm).	451/786
Figura II.5.2.3.2-1 - Espécie <i>Megaptera novaeangliae</i> (Foto: Rainer J. Wagner).	452/786
Figura II.5.2.3.2-2 – Baleia-jubarte, <i>Megaptera novaeangliae</i> . (A) filhote; (B) macho e fêmea adultos; (C) fêmea e filhote e (D) indivíduo adulto. Fotos: Alan Cepile.	453/786
Figura II.5.2.3.2-3 - Posicionamento dos Transectos e localização das avistagens de baleias-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) durante o monitoramento da Baía do Espírito Santo (isóbatas representadas: 20m, 50m, 500m, 1000m, 2000m e 3000m).	454/786
Figura II.5.2.3.2-4 - Espécie <i>Eubalaena australis</i> (Foto: Michaël Catanzariti).	256/786
Figura II.5.2.3.2-5 – Baleia-franca-do-sul, <i>Eubalaena australis</i> . (A) Indivíduo adulto e (B) um par fêmea/filhote. Fotos: Alan Cepile.	256/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.2.3.2-6 - Golfinho-nariz-de-garrafa, <i>Tursiops truncatus</i> , na proa de um navio. Foto: Alan Cepile.	460/786
Figura II.5.2.3.2-7 – Boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> . Indivíduos fotografados próximo à barra do rio Doce, área de influência do empreendimento. (A) Indivíduo saltando; (B) três adultos e um filhote; (C) indivíduo solitário; (D) indivíduos em estreita socialização. Fotos: Alan Cepile.	463/786
Figura II.5.2.3.2-8 – Toninha, <i>Pontoporia blainvillei</i> , capturada acidentalmente na foz do rio Doce, em Regência. Foto: Alan Cepile	465/786
Figura II.5.2.3.2-9 – Posicionamento dos Transectos e localização das avistagens do golfinho-rotador (<i>Stenella longirostris</i>), golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>), Odontocetos e Misticetos não identificados, durante o monitoramento da Bacia do Espírito Santo (isóbatas representadas: 20m, 50m, 500m, 1000m, 2000m e 3000m).	467/786
Figura II.5.2.3.2-10 - Rotas migratórias de baleia-jubarte, <i>Megaptera novaeangliae</i> , no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Adaptado de Slijper & van Utrecht (1964) e Siciliano (1997).	469/786
Figura II.5.2.3.2-11 – Média do índices de densidade observados nos três anos de monitoramento (2001 a 2003) de baleias-jubarte, entre Salvador-BA e Vitória-ES (Fonte: Martins , 2004).	470/786
Figura II.5.2.3.3-1 - Atobá-marrom (<i>Sula leucogaster</i>) Autor: Luciano Lima. Fonte: www.scienceblogs.com.br	472/786
Figura II.5.2.3.3-2 - Fragata (<i>Fregata magnificens</i>). Autor: Putneymark.	473/786
Figura II.5.2.3.3-3 - Trinta-réis-de-bico-amarelo (<i>Thalasseus sandvicensis eurygnathus</i>). Fonte: Flickr.	474/786
Figura II.5.2.3.3-4 - Trinta- réis-de-bico-vermelho (<i>Sterna hirundinacea</i>). Autor: Chris Pearson. Fonte: Flickr.	474/786
Figura II.5.2.4-1 – Áreas Prioritárias para Conservação no ES (MMA/SDF, 2007).	477/786
Figura II.5.2.4-2 – Mapa com Localização das Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas.	480/786
Figura II.5.2.4-3 - Desenho esquemático mostrando os limites da APA Costa das Algas.	484/786
Figura II.5.3.2.1-1 - Participação dos municípios no PIB estadual, 2007.	513/786
Figura II.5.3.2.1-2 - Evolução do PIB setorial do município de Conceição da Barra, 2003-2007.	527/786
Figura II.5.3.2.1-3 - Evolução do PIB setorial do município de Linhares, 2003-2007.	527/786
Figura II.5.3.2.1-4 - Evolução do PIB setorial do município de Aracruz, 2003-2007.	528/786
Figura II.5.3.2.1-5 - Evolução do PIB setorial do município de Serra, 2003-2007.	528/786
Figura II.5.3.2.1-6 - Evolução do PIB setorial do município de Vitória, 2003-2007.	529/786
Figura II.5.3.2.1-7 - Evolução do PIB setorial do município de Vila Velha, 2003-2007.	529/786
Figura II.5.3.2.1-8 - Evolução do PIB setorial do município de Guarapari, 2003-2007.	530/786
FIGURA	PÁG.

Figura II.5.3.2.1-9 - Evolução do PIB setorial do município de Anchieta, 2003-2007.	530/786
Figura II.5.3.2.1-10 - Evolução do PIB setorial do município de Piúma, 2003-2007.	531/786
Figura II.5.3.2.1-11 - Evolução do PIB setorial do município de Itapemirim, 2003-2007.	531/786
Figura II.5.3.2.1-12 - Evolução do PIB setorial do município de Marataízes, 2003-2007.	532/786
Figura II.5.3.2.1-13 - Evolução do PIB per capita dos municípios da AI e do Estado, nos períodos 1) 2003 para 2004; 2) 2004 para 2005; 3) 2005 para 2006 e 4) 2006 para 2007.	534/786
Figura II.5.3.2.3-1 - Localização da Infraestrutura de Logística do empreendimento.	557/786
Figura II.5.3.2.3-2 - Foto aérea do Aeroporto Eurico de Aguiar Salles – Vitória. Fonte: Site da Embraer- 2009	559/786
Figura II.5.3.2.3-3 - Em primeiro plano, vista aérea do Terminal da CPVV.	560/786
Figura II.5.3.2.3-4 - Vista aérea da empresa Vitória Ambiental no município da Serra-ES.	562/786
Figura II.5.3.2.4-1 - Infraesturtura Portuária do ES.	463/786
Figura II.5.3.2.5-1 - Projeção do emprego formal na atividade turística do ES – 2004-2025.	466/786
Figura II.5.3.2.5-2 – Regiões Turísticas do Espírito Santo.	467/786
Figura II.5.3.2.5-3 - Fluxo Turístico na RMGV – 2005-2008.	576/786
Figura II.5.3.3.2-1 - Comunidades pesqueiras artesanais influenciadas pelo empreendimento.	599/786
Figura II.5.3.3.3-1 - Entrevistados de Praia dos Cações em reunião discutindo área de pesca.	602/786
Figura II.5.3.3.3-2 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Praia dos Cações, Marataízes/ES.	606/786
Figura II.5.3.3.3-3 - Reunião com pescadores em Marataízes sede.	607/786
Figura II.5.3.3.3-4 - Áreas de pesca explorada pela comunidade de Marataízes sede, Marataízes/ES.	611/786
Figura II.5.3.3.3-5 - Reunião com pescadores de Barra de Marataízes.	614/786
Figura II.5.3.3.3-6 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra de Marataízes, Marataízes/ES.	616/786
Figura II.5.3.3.3-7 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra de Marataízes, Marataízes/ES.	618/786
Figura II.5.3.3.3-8 - Frota de Pontal de Marataízes (esq.) e reunião com pescadores (dir.).	619/786
Figura II.5.3.3.3-9 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Pontal de Marataízes, Marataízes/ES.	623/786
Figura II.5.3.3.3-10 - Frota de Itaipava.	625/786
Figura II.5.3.3.3-11 - Atum sendo desembarcado (esq.) e essa espécie sendo acomodada para permanecer em uma câmara fria (dir.).	627/786
Figura II.5.3.3.3-12 - Áreas de pesca exploradas pelas comunidades de Itaipava e Itaoca, Itapemirim/ES.	630/786
Figura II.5.3.3.3-13 - Áreas de pesca exploradas pelas comunidades de Itaipava e Itaoca, Itapemirim/ES.	631/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.3.3.3-14 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Piúma sede, Piúma/ES.	635/786
Figura II.5.3.3.3-15 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Iriri, Anchieta/ES.	640/786
Figura II.5.3.3.3-16 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Inhaúma, Anchieta/ES.	644/786
Figura II.5.3.3.3-17 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Inhaúma, Anchieta/ES.	645/786
Figura II.5.3.3.3-18 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações de até 8m da comunidade de Anchieta sede, Anchieta/ES.	649/786
Figura II.5.3.3.3-19 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores de 10m da comunidade de Anchieta sede, Anchieta/ES.	650/786
Figura II.5.3.3.3-20 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores entre 8 e 10m das comunidades de Ubu e Parati, Anchieta/ES.	655/786
Figura II.5.3.3.3-21 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores entre 10 e 13m das comunidades de Ubu e Parati, Anchieta/ES.	656/786
Figura II.5.3.3.3-22 - Reunião com entrevistados (esq.) e construção de mapa da área de pesca de Meaípe (dir.).	657/786
Figura II.5.3.3.3-23 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Meaípe (frota de menor escala), Guarapari/ES.	661/786
Figura II.5.3.3.3-24 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Meaípe (frota de maior escala), Guarapari/ES.	662/786
Figura II.5.3.3.3-25 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Guarapari sede (embarcações menores), Guarapari/ES.	666/786
Figura II.5.3.3.3-26 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Guarapari sede (embarcações maiores), Guarapari/ES.	668/786
Figura II.5.3.3.3-27 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Perocão, Guarapari/ES.	673/786
Figura II.5.3.3.3-28 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Perocão, Guarapari/ES.	674/786
Figura II.5.3.3.3-29 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Una, Guarapari/ES.	679/786
Figura II.5.3.3.3-30 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Una, Guarapari/ES.	680/786
Figura II.5.3.3.3-31 - Reunião realizada na Colônia de pesca da Prainha, Vila Velha/ES (esq.) e estaleiro da Cooperativa de Pesca de Vila Velha COOPEVES (dir.).	682/786
Figura II.5.3.3.3-32 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Prainha, Vila Velha/ES.	686/786
Figura II.5.3.3.3-33 - Embarcações atracadas no Terminal da Enseada do Suá, Vitória - ES.	688/786
Figura II.5.3.3.3-34 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Praia do Suá, Vitória/ES	691/786
Figura II.5.3.3.3-35 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Praia do Canto, Vitória/ES.	695/786
Figura II.5.3.3.3-36 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Carapebus, Serra/ES.	699/786
Figura II.5.3.3.3-37 - Reunião em Bicanga para definição de área de pesca da comunidade.	700/786

FIGURA	PÁG.
Figura II.5.3.3.3-38 - Áreas de pesca exploradas pela frota de Bicanga, Serra/ES.	703/786
Figura II.5.3.3.3-39 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Manguinhos, Serra/ES.	707/786
Figura II.5.3.3.3-40 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Jacaraípe, Serra/ES.	711/786
Figura II.5.3.3.3-41 - Reunião com pescadores de Nova Almeida.	712/786
Figura II.5.3.3.3-42 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Nova Almeida, Serra/ES.	716/786
Figura II.5.3.3.3-43 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Santa Cruz, Aracruz/ES.	722/786
Figura II.5.3.3.3-44 - Boca da barra do rio Sahy com poucos metros de profundidade, em torno de 30cm (esq.) e reunião com pescadores (dir.).	723/786
Figura II.5.3.3.3-45 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra do Sahy, Aracruz/ES.	728/786
Figura II.5.3.3.3-46 - Máquina da Aracruz Celulose abrindo a boca da barra do rio Riacho (esq.) e fechamento da boca da barra do rio Riacho registrado no dia seguinte à abertura (dir.). Foto: Bruno De Laquila.	732/786
Figura II.5.3.3.3-47 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra do Riacho, Aracruz/ES.	736/786
Figura II.5.3.3.3-48 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Regência, Linhares/ES.	744/786
Figura II.5.3.3.3-49 - Áreas de pesca explorada pela comunidade de Conceição da Barra sede, Conceição da Barra/ES.	750/786
Figura II.5.4.2-1 - Mapa De Sensibilidade	776/786
Figura II.6.1.1.1-1 – Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte WMS: Global Coverage Landsat 7 Mosaic (pan sharpened)	005/161
Figura II.6.1.1.1-2 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 24 horas.	007/161
Figura II.6.1.1.1-3 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 24 horas.	007/161
Figura II.6.1.1.2-1 - Localização dos pontos de risco ao longo da rota do GSNC.	009/161
Figura II.6.1.1.2-2 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 92,1 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	011/161
Figura II.6.1.1.2-3 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 92,1 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	011/161
Figura II.6.1.2-1 - Localização dos pontos de risco ao longo da rota do GSNC.	013/161

FIGURA	PÁG.
Figura II.6.1.2-2 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 92,1 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	016/161
Figura II.6.1.2-3 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 92,1 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	017/161
Figura II.6.1.2-4 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 3.983,3 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	018/160
Figura II.6.1.2-5 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 3.983,3 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	019/160
Figura II.6.1.2-6 - Probabilidade de condensado na costa para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 3.983,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	020/160
Figura II.6.1.2-7 - Probabilidade de condensado na costa para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 3.983,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	021/160
Figura II.6.2.2.1-1 – Estruturas submarinas instaladas no litoral de SC, próximo à Unidade P-XIV, demonstrando o processo de bioincrustação e de atração da ictiofauna. Fonte: UNIVALI, 2004	078/161
Figura II.6.2.2.2-1 - Oportunidades exploratórias próximas ao traçado do gasoduto pretendido.	087/160
Figura II.6.2.2.2-2 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Marataízes e Itapemirim com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	110/160
Figura II.6.2.2.2-3 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Piúma e Anchieta com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	111/160
Figura II.6.2.2.2-4 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Guarapari com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	112/160
Figura II.6.2.2.2-5 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Vila Velha e Vitória com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	113/160
Figura II.6.2.2.2-6 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Serra com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	114/160
Figura II.6.2.2.2-7 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Aracruz e Linhares com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	115/160
Figura II.6.2.2.2-8 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Linhares, São Mateus e Conceição da Barra com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.	116/160
Figura II.6.2.2.2-9 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto MOP-1 no verão e inverno.	137/160

FIGURA	PÁG.
Figura II.6.2.2.2-10 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto MOP-1 no verão e inverno.	138/160
Figura II.6.2.2.2-11 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Y no verão e inverno.	140/160
Figura II.6.2.2.2-12 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Y no verão e inverno.	141/160
Figura II.6.2.2.2-13 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Camarupim no verão e inverno.	142/160
Figura II.6.2.2.2-14 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Camarupim no verão e inverno.	143/160
Figura II.7-1 – Rota alternativa para as embarcações de apoio.	018/051
Figura II.7.1.3.2-1 - Trechos investigados ao longo das duas campanhas de “Caracterização Biológica do Fundo ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba” (na legenda trechos 1, 2 e 3 referem-se à segunda campanha)	030/051
Figura II.7.1.3.2-2 - Exemplos de organismos associados a bancos de rodolitos na BES	031/051
Figura II.8-1 - Modelo esquemático do Projeto de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba.	002/052
Figura II.8.1.1.2-1 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.	011/052
Figura II.8.1.1.2-2 - Distribuição do N ^o de Acidentes por Diâmetro em Linhas Flexíveis.	012/052
Figura II.8.1.1.3.1-1 - Comparação entre os Percentuais de Ocorrência e os Percentuais de Volumes Vazados.	020/052
Figura II.8.1.1.3.1-2 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	021/052
Figura II.8.1.1.3.1-3 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	022/052
Figura II.8.1.1.4-1 - Distribuição do Número de Acidentes vs Tipo de Instalação.	028/052
Figura II.8.1.1.5-1 - Magnitude dos Vazamentos vs N ^o de Ocorrências para os Vazamentos de Óleo/Gás.	031/052
Figura II.8.1.1.5-2 - Distribuição do Tipo de vs Acidente Número de Acidentes / Incidentes com fatalidade na Fase de Produção.	032/052
Figura II.8.1.1.5-3 - Grau de Dano vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes / Incidentes.	035/052

I - APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS protocolou nesta CGPEG, por meio da Carta UN-ES/SMS 1393/2008, de dezembro de 2008, pedido de Licença Prévia para o Gasoduto Sul Norte Capixaba, a ser instalado em mar territorial do Espírito Santo entre o Parque das Baleias (através de um novo PLEM a ser instalado), no sul do estado, e o PLEM de Camarupim, localizado ao norte da cidade de Vitória, em frente ao município de Linhares.

O escopo do Projeto contempla o lançamento de 50 km de duto rígido de 12" interligando o PLEM-Y, em LDA de 1.200 m, a uma Plataforma Tipo Jaqueta de Aço, denominada de Módulo de Operação de Pig (MOP-1), a ser instalada em LDA de 28m, além de 151 Km de duto rígido de 18", interligando o MOP-1 ao PLEM de Camarupim, em LDA de 63 m, que se conecta ao gasoduto de Camarupim de DN 24".

O presente Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental foram elaborados com base nas diretrizes estabelecidas no Termo de Referência N° 007/09, emitido pela Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/DILIC/IBAMA, em fevereiro de 2009, como parte do Processo de Licenciamento Ambiental n° 02022.003519/08.

A atual versão do EIA já contempla as revisões decorrentes do Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA N° 435/10 emitido pela Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/DILIC/IBAMA.

II.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

II.2.1 - APRESENTAÇÃO

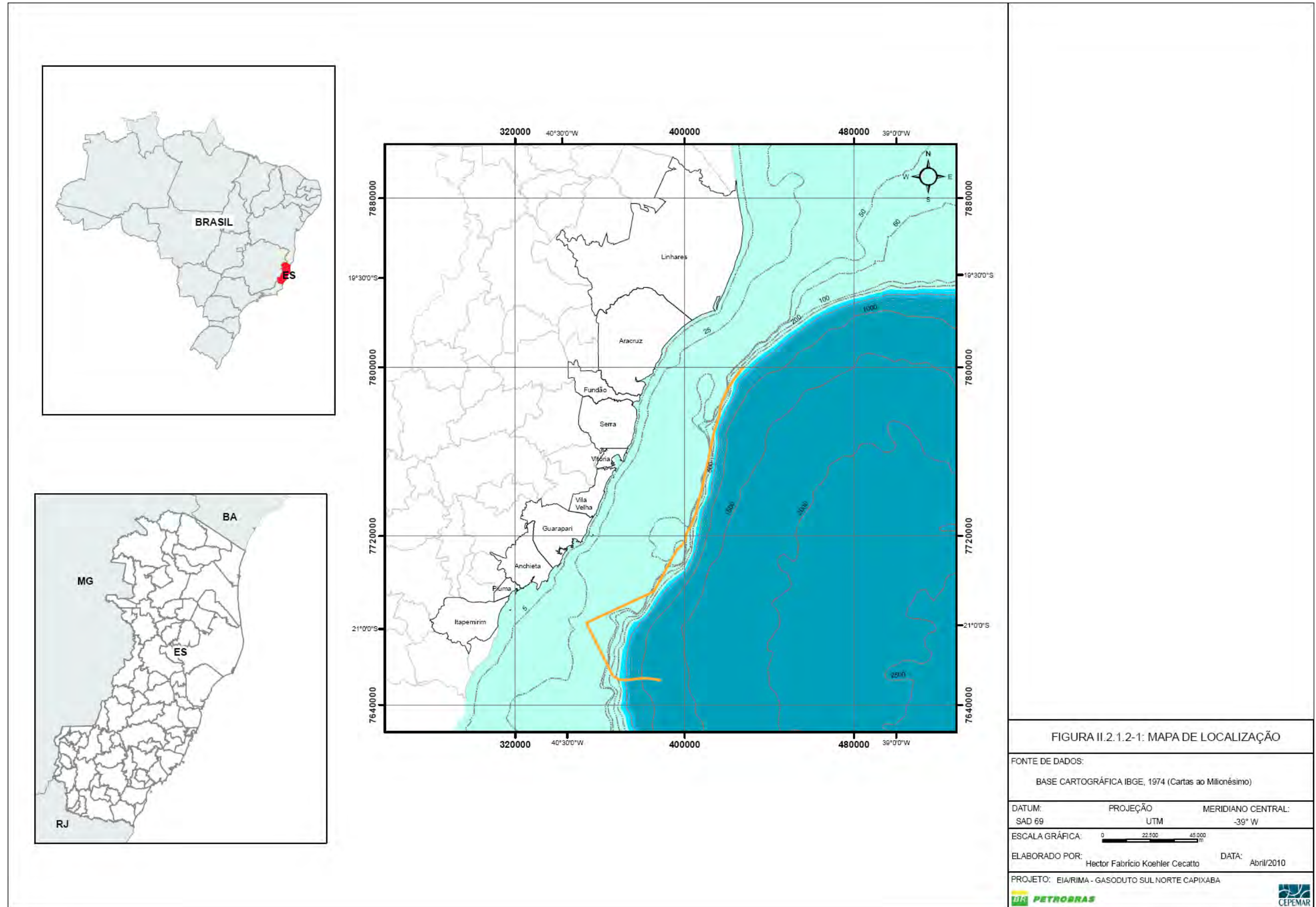
II.2.1.1 - Objetivos da Atividade

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba tem como objetivo transportar diretamente o gás proveniente dos campos do Pré-sal, localizados na porção sul capixaba, até a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), localizada na região norte capixaba, uma vez que a Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba (UTG Sul Capixaba) e seu gasoduto associado foram concebidos em 2007 para receber a produção de gás dos campos de óleo pesado (17º API) do Parque das Baleias e do Parque das Conchas, que possuem características diferentes do gás a ser produzido na região do Pré-sal.

Assim, quando do início da produção comercial dos campos do Pré-sal na porção norte da Bacia de Campos, o gás associado a ser produzido será direcionado para a UTGC que foi projetada para receber o gás dos campos de Golfinho, Peroá e Cangoá, compatível com o gás a ser produzido no Pré-sal da Bacia de Campos.

II.2.1.2 - Localização do Gasoduto

A Figura II.2.1.2-1 apresenta a localização do Gasoduto Sul Norte Capixaba em mapa georreferenciado. Na Figura II.2.1.2-2 observa-se a batimetria ao longo do traçado, que varia de uma profundidade máxima de cerca de 1.200 metros em seu ponto inicial, até a profundidade mínima de 28 metros no ponto mais próximo à costa, seguindo praticamente paralela à linha de costa ao longo da plataforma continental em profundidades em torno da cota de 60 metros. Esse gasoduto terá 201 km de extensão, sendo 50 km com 12" de diâmetro e 151 km com 18" de diâmetro.



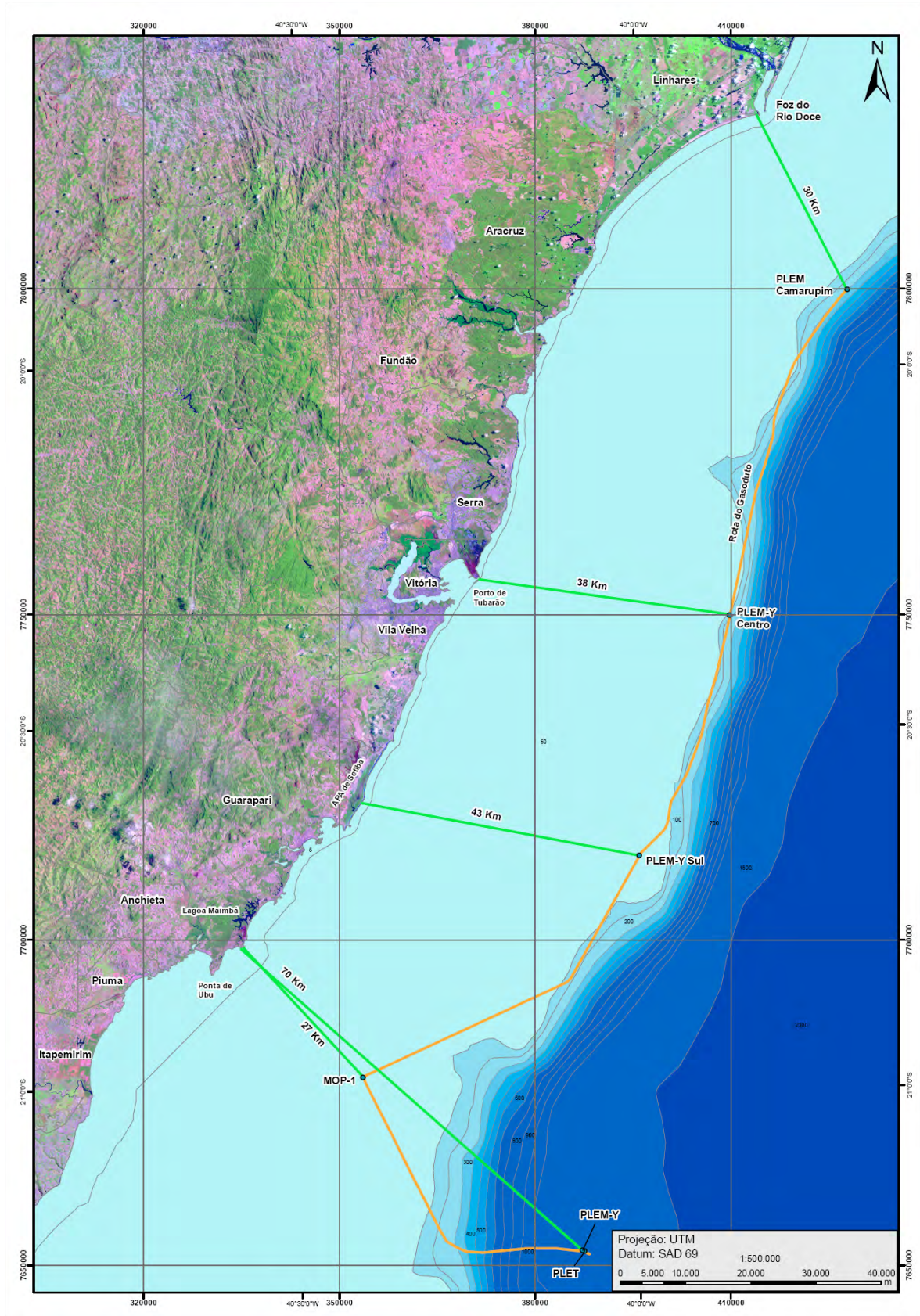


Figura II.2.1.2-2 – Distâncias do Gasoduto em relação a costa.

Nesta figura encontram-se ainda apresentadas as instalações e estruturas submarinas associadas ao projeto do Gasoduto Sul Norte Capixaba, destacando-se o PLET, a Jaqueta correspondente ao Módulo de Operação de Pig (MOP-1), os 2 PLEM Y para interligações futuras (PLEM Y – Centro e Sul) e o PLEM de Camarupim.

A área a ser cruzada pelo gasoduto submarino corresponde às porções norte da Bacia de Campos e sul e central da Bacia do Espírito Santo, sendo de 27 km a distância mais próxima da linha de costa, na altura do município de Anchieta.

A Tabela II.2.1.2-1 apresenta as coordenadas e profundidades das principais instalações do gasoduto Sul Norte Capixaba.

Tabela II.2.1.2-1 Informações sobre a localização das principais instalações do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

INSTALAÇÃO	Coordenadas (UTM; SAD 69)		LDA (m)
Conexão do duto de 12" com o PLET de Baleia Azul	7652361	387354	1.200
Conexão do duto de 12" com a Plataforma fixa MOP-1	7678919	353593	28
Conexão do duto de 18" com o PLEM de Camarupim	7800061	427696	63
Primeira conexão PLEM Y - Sul ao longo do duto de 18"	7712964	396005	60
Segunda conexão PLEM Y - Centro ao longo do duto de 18"	7749896	409848	60

* ainda não definida com precisão

II.2.1.3 - Cronograma Preliminar

Apresenta-se na Tabela II.2.1.3-1, a seguir, o cronograma de implantação do empreendimento indicando os principais marcos do projeto do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Tabela II.2.1.3-1 – Cronograma de Implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

MÊS	2009												2010												2011												2012											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE DE PLANEJAMENTO	[Black]																																															
PROJETO BÁSICO	[Yellow]												[White]																																			
PROJETO DETALHADO + AS BUILT	[White]												[White]												[Yellow]												[White]											
FASE DE INSTALAÇÃO	[White]												[White]												[Black]												[White]											
Lançamento do duto 18" + PLEMs	[White]												[White]												[Yellow]												[White]											
Serviços Complementares (duto 18")	[White]												[White]												[White]												[Yellow]											
Transporte e Instalação da MOP	[White]												[White]												[White]												[Yellow]											
Lançamento do duto 12" + PLET	[White]												[White]												[White]												[Yellow]											
Serviços Complementares (duto 12")	[White]												[White]												[White]												[Yellow]											
SISTEMA DISPONÍVEL PARA OPERAÇÃO	[White]												[White]												[White]												[Black]											

Após a implantação inicia-se a operação do gasoduto que deverá se estender por um período de 30 anos, que se constitui na vida útil estimada para este tipo de empreendimento. Durante este período o gasoduto passará por manutenções preventivas e inspeções, a exemplo de passagem de pigs instrumentados. Após este período o mesmo será desativado seguindo-se as premissas estabelecidas no Programa de Desativação constante do presente documento (*Item II.7.5 – Projeto de Desativação*).

II.2.2 – HISTÓRICO

Em 1999 foi perfurado o primeiro poço em águas profundas do Espírito Santo, e em janeiro de 2001 foi descoberto o Campo de Jubarte em águas profundas do sul do estado. Essa descoberta marcou o início de uma fase de importantes descobertas no mar territorial do Espírito Santo.

Em outubro de 2002 teve início a produção em águas profundas, com o Teste de Longa Duração (TLD) do Campo de Jubarte, utilizando a unidade de produção FPSO Seillean. A produção média era de 18 mil barris/dia através de um único poço produtor. Em novembro de 2002 foi descoberto o Campo de Cachalote, próximo a Jubarte. Em junho de 2003, a Petrobras anunciou três novas descobertas nessa região, sendo os campos batizados de Baleia Franca, Baleia Anã e Baleia Azul. Forma-se, então, o Parque das Baleias.

Na costa norte do estado, em julho de 2003, foi anunciada a descoberta de óleo leve na acumulação que resultou no campo de Golfinho, que foi o primeiro descoberto em águas profundas na Bacia do Espírito Santo, uma vez que o campo de Jubarte, embora em mar capixaba, encontra-se na Bacia de Campos.

Nos anos de 2005 e 2006 foi declarada a comercialidade dos campos de Canapu e Camarupim, ambos em águas profundas da Bacia do Espírito Santo, em sua parte norte, próximo ao campo de Golfinho. Em fevereiro de 2005 entrou em operação a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), interligado a unidade de produção através do gasoduto Peroá.

Em janeiro de 2006 teve início a produção de óleo leve no Campo de Golfinho, também com a utilização do FPSO Seillean, cuja produção média foi de 24 mil barris/dia em um único poço produtor. Nesse mesmo ano, o FPSO Capixaba iniciou a produção comercial no campo de Golfinho. Também em 2006 foi concluído o projeto básico do FPSO P-57, que corresponderá à unidade que irá operar na produção da Fase II no Campo de Jubarte a ser iniciada em 2011 e produzirá aproximadamente 180 mil barris/ dia. Em 2007 foi contratada a construção dessa unidade.

Paralelamente, as atividades exploratórias no meio da década passada resultaram na descoberta dos campos de Abalone, Argonauta, Ostra e Nautilus, que tiveram sua comercialidade decretada em 2005. Esses campos batizaram o que veio a ser denominado de Parque das Conchas. Em agosto de 2009, os três primeiros campos entraram em produção através do FPSO Espírito Santo, operado pela Shell, que é a operadora desses campos em parceria com a Petrobras e a ONGC.

No ano de 2007 foi concebido o projeto do Sistema de Escoamento e Tratamento de Gás Sul Capixaba (SETGSC), constituído pela Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba (UTG Sul Capixaba) e pelo Gasoduto Sul Capixaba, para receber a produção de gás associado dos campos do Parque das Baleias e do Parque das Conchas. A data prevista para entrada em operação deste sistema é junho de 2010.

Em 2008 confirmou-se existência de óleo na camada pré-sal na porção norte da Bacia de Campos e sul da Bacia do Espírito Santo, onde se encontram hoje os reservatórios dos Parques das Baleias e das Conchas. Em setembro desse ano ocorreu, a bordo do FPSO P-34, no campo de Jubarte, a primeira produção comercial de petróleo produzido diretamente das camadas de pré-sal.

Ainda dentro desta logística, foi inaugurado, em 2008, o GASCAV (Gasoduto Cabiúnas – Vitória) que permite disponibilizar o gás natural produzido nos campos marítimos da costa norte do Espírito Santo para os demais estados localizados ao sul, uma vez que a duplicação do gasoduto Cacimbas-Vitória também foi concluída nesse mesmo ano.

No início de março de 2009 foi inaugurada a Fase II da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) no município de Linhares, que irá receber o gás natural e condensado produzido nos campos marítimos na região norte capixaba, tanto naqueles localizados em águas rasas como em águas profundas. Também em 2009 teve início a construção do gasoduto Sul Capixaba que irá interligar os campos do Parque das Baleias à UTG Sul Capixaba.

Para o gás associado presente no campo de Golfinho, foi construído um gasoduto de 24", que interligou a unidade de produção à Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), preparado para receber o gás produzido nos campos marítimos do norte da Bacia do Espírito Santo, dentre eles os campos de Golfinho e Camarupim.

O conjunto desses projetos totaliza duas áreas produtoras de hidrocarbonetos na costa capixaba, uma ao sul e outra ao norte, dentre as quais se encontram diversos blocos exploratórios pertencentes à Petrobras, além de outras áreas a serem licitadas no futuro pela ANP. Além das áreas produtoras, esses projetos consolidam também duas unidades de tratamento de gás natural, uma ao sul e outra ao norte do estado.

No início do ano de 2009, o Grupo de Trabalho de Integração da Malha de Escoamento de Gás do Sul-Sudeste, ao estudar as reservas e produção futura do Pré-sal, recomendou a implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, que possibilitará a entrega do gás proveniente do Pré-sal na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), uma vez que os volumes a serem produzidos no Parque das Baleias ultrapassará a capacidade do Sistema de Escoamento e Tratamento de Gás Sul Capixaba, sendo ainda esse gás incompatível com sua estrutura de processamento.

Quanto aos aspectos ambientais do Projeto, estes foram contemplados desde a fase de planejamento e serão considerados durante toda a atividade, garantindo a devida segurança e o adequado gerenciamento ambiental.

Dentre os cuidados ambientais adotados, podem-se relacionar os estudos geológicos, geofísicos e de caracterização biológica para subsidiar a melhor escolha do traçado, locação de equipamentos e método de lançamento garantindo a instalação com segurança geotécnica em trechos acidentados e menor impacto ambiental. Além dos estudos para a locação o projeto também considera e prevê elementos de segurança a fim de minimizar os riscos de acidentes e seus impactos.

Complementam estes cuidados ambientais os diversos programas de monitoramento e acompanhamento propostos neste EIA/RIMA, além da contratação de empresas ambientalmente licenciadas para atuar nas fases de implantação e operação do gasoduto, envolvendo tanto as embarcações de lançamento como o gerenciamento dos resíduos a serem gerados.

II.2.3 – JUSTIFICATIVAS

- ASPECTOS TÉCNICOS

O projeto original do Sistema de Escoamento e Tratamento de Gás Sul Capixaba (SETGSC), constituído pela Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba (UTG Sul Capixaba) e pelo Gasoduto Sul Capixaba, foi concebido em 2007 para receber a produção de gás associado dos campos de óleo pesado (17º API) do Parque das Baleias e do Parque das Conchas, localizados na área norte da Bacia de Campos, litoral sul do Espírito Santo, com pico de produção previsto em 1,5 MM m³/d de gás.

A Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba instalada em terra, no município de Anchieta/ES, em uma área de aproximadamente 42 ha, conterà uma Unidade de Ajuste do Ponto de Orvalho (UAPO) com capacidade para tratar até 2,5 MM m³/d de gás, com riqueza de 3,5%, e 100 m³/d de condensado. O Gasoduto Sul Capixaba, com capacidade para escoar 4,5 MM m³/d de gás, possui 83 Km de dutos rígidos de 12", partindo de um manifold submarino instalado no Campo de Jubarte (PLEM Sul Capixaba) em LDA de 1.200 m até sua interligação com a UTG Sul Capixaba.

Com as recentes descobertas no Parque das Baleias e dos campos localizados na camada Pré-sal na região sul do Espírito Santo, os volumes a serem produzidos de gás não associado e de líquidos aumentarão significativamente. Esse aumento de produção, com pico previsto de 5 MM m³/d de gás com riqueza de 11%, ultrapassará a capacidade de escoamento do Gasoduto Sul Capixaba e possibilitará a produção de 400 m³/d de C5+ e 1,4 M m³/d de GLP, demandando uma nova planta para processamento do gás rico, além de grande infraestrutura de armazenamento e escoamento de líquidos de gás natural, facilidades inexistentes no projeto da UTG Sul Capixaba. Desta forma, além do aumento de volume, a produção advinda dos reservatórios do Polo Pré-sal do Espírito Santo aumentará a riqueza da mistura a ser exportada para a UTG Sul Capixaba, o que promoverá a redução de sua capacidade de processamento. Assim, fez-se necessário um estudo específico para exportação deste excedente de produção via gasoduto.

Em função da capacidade de processamento de gás rico da Unidade de Tratamento de Gás Cacimbas (UTGC), já em operação, e das facilidades para estocagem e para escoamento do C5+ e do GLP, instalados em Cacimbas e em implantação no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR), com previsão de início de operação em 2010, ambos localizados ao norte do Espírito Santo, foi estudada a possibilidade do gás oriundo do Pré-sal ser processado em Cacimbas.

Assim, os estudos convergiram para um gasoduto marítimo de aproximadamente 201 km de extensão, com capacidade de escoar, além do gás do Pré-sal, o gás oriundo de diversas oportunidades exploratórias localizadas ao longo da trajetória do mesmo. A proposta é que o gasoduto seja de dutos rígidos, iniciando-se em um PLEM-Y localizado no Campo de Jubarte, em LDA de 1.200 m e avance até atingir o PLEM de Camarupim, instalado em LDA de 63m. A Figura II.2.3-1 apresenta um croqui da macrolocalização do gasoduto em questão.

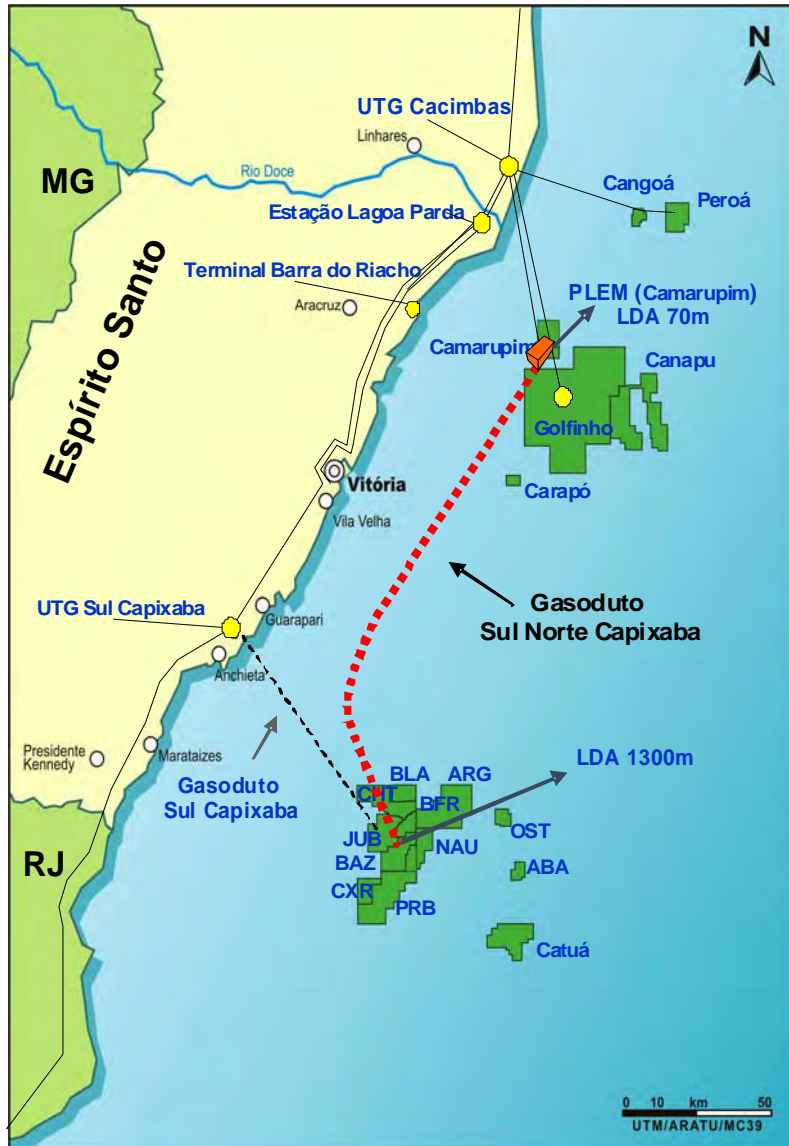


Figura II.2.3-1 - Croqui de localização do gasoduto Sul Norte Capixaba.

Ao longo do gasoduto serão instalados acessórios, sendo 1 PLET, 1 jaqueta e 02 PLEMs Y, sendo que estes últimos permitirão a interligação futura das oportunidades exploratórias que se confirmarem e que estão presentes ao longo do gasoduto. Por ocasião do desenvolvimento dos estudos de escoamento, essas oportunidades exploratórias foram divididas em áreas Sul e Centro, cujo grande potencial de descoberta de gás está concentrado na área central, constituído pelos blocos BM-ES 24, BM-ES 25 e BM-ES 31, conforme se apresenta na Figura II.2.3-2.

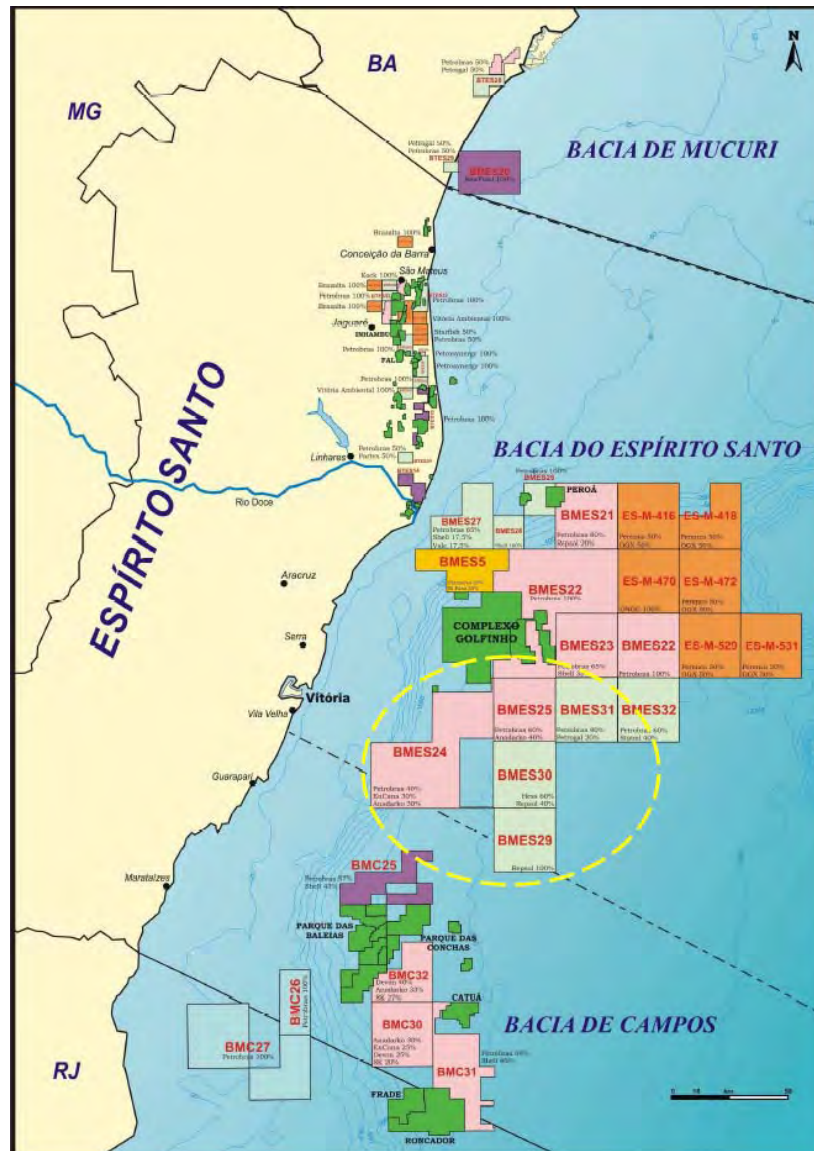


Figura II.2.3-2 - Oportunidades exploratórias próximas ao traçado do gasoduto pretendido.

O Projeto conceitual do gasoduto considera o escoamento total do gás produzido nos projetos de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias e Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul. Além desses dois projetos, a concepção do GSNC partiu de um cenário com curvas exploratórias de gás que foram divididas em áreas sul e centro, considerando-se os blocos exploratórios ao longo do traçado do duto. A Figura II.2.3-3, a seguir, apresenta a previsão dessas curvas de produção ao longo do tempo.

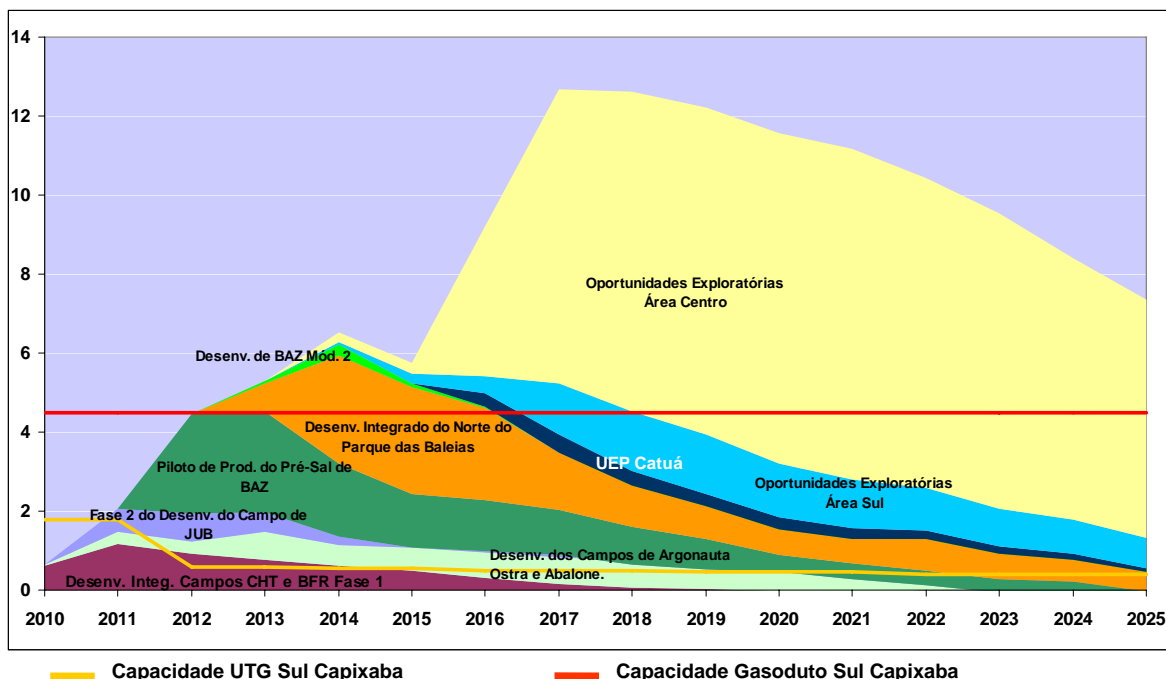


Figura II.2.3-3 - Curva de produção dos projetos pré-sal e das potenciais áreas exploratórias próximas ao traçado do gasoduto.

Por fim, cabe observar que toda a tecnologia e experiência a serem utilizadas no lançamento e operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba são amplamente conhecidas da empresa, que já as adota em diversas outras áreas produtoras de hidrocarbonetos visando à exportação de gás até o continente, cruzando áreas sob lâminas de água profundas e no talude continental.

Ainda como justificativa técnica, deve-se ressaltar a reconhecida capacidade e posição de destaque que a Petrobras detém hoje para exploração, produção e movimentação de hidrocarbonetos em áreas *offshore*, sobretudo em águas profundas e ultraprofundas, dentro de margens confiáveis sob os aspectos de segurança operacional deste tipo de atividade.

A capacitação e liderança neste segmento da indústria petrolífera foram obtidas à custa de intensa pesquisa tecnológica ao longo dos anos, culminando com o desenvolvimento de uma tecnologia nacional voltada a este tipo de atividade. Neste sentido, a capacitação da empresa representa também uma forte justificativa técnica para implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

- ASPECTOS ECONÔMICOS

Inicialmente, deve ser considerado que a implantação de qualquer sistema de escoamento de hidrocarbonetos em área marítima, ao qual sempre se associa uma ordem significativa de recursos financeiros, já representa um forte estímulo para o fortalecimento das indústrias petrolífera e naval do país. No caso do Gasoduto Sul Norte Capixaba, tem-se ainda a construção e instalação de uma jaqueta fixa ao longo do traçado.

A fase de lançamento dos dutos (Fase de Implantação), juntamente com outros trechos de gasodutos e oleodutos em ambiente marinho e a construção de unidades de produção e de perfuração, representa o contínuo fortalecimento desta indústria.

A contratação de serviços e mão de obra na fase de implantação de um gasoduto deste porte envolve recursos significativos; porém, o empreendimento é incapaz de promover, sozinho, a dinamização da renda nas localidades onde está inserido. Todavia, se considerados os aspectos de sinergia com outras atividades petrolíferas na mesma bacia sedimentar e no mesmo porto de apoio, podem representar significativo incremento na renda de segmentos específicos nas localidades em que se encontram.

Para o caso específico do Gasoduto Sul Norte Capixaba, cujo projeto considera a exportação de gás excedente para a UTG Cacimbas na região norte do estado do Espírito Santo, ocorrerá a manutenção e aumento da atividade econômica na região, que poderia sofrer redução da atividade econômica com a diminuição dos volumes de gás decorrente da redução da produção do campo de Golfinho.

Desta forma, pode-se afirmar que a implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba representa, do ponto de vista econômico, com a geração de volume significativo de postos de trabalho e manutenção da atividade econômica na região norte capixaba, uma importante justificativa econômica para sua implantação.

A geração de empregos indiretos está vinculada ao aumento da demanda por materiais, equipamentos e serviços relacionados à atividade. Este aspecto deve ser considerado como potencial para proporcionar elevação da renda nos municípios diretamente afetados, resultando em impactos positivos para a coletividade e para o setor público, ainda que a atividade de movimentação de hidrocarbonetos não seja geradora de *royalties*.

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba cruzando as porções sul e norte da Bacia Sedimentar do Espírito Santo também irá representar um forte estímulo econômico para a própria Petrobras na busca de novas descobertas de reservatórios de gás nos blocos exploratórios que a empresa já detém nessas partes da bacia, cujo escoamento seria facilitado pela possibilidade de interligações ao duto.

Este fato se traduz também em importante aspecto econômico para o estado do Espírito Santo, uma vez que a continuidade do processo exploratório, tanto por parte da Petrobras como das outras operadoras que possuem concessões exploratórias nesta bacia, condiciona uma série de investimentos no estado.

Este fato, associado às perspectivas de outras descobertas na Bacia do Espírito Santo, é bastante significativo do ponto de vista econômico, sendo capaz de incrementar a economia no estado, a exemplo dos diversos fornecedores para a indústria petrolífera e das atividades de *supply* para os empreendimentos *offshore*. Desta forma, o empreendimento em questão assume importância capital na medida em que representa um forte estímulo à busca de novas descobertas que gerem novos empreendimentos similares na Bacia do Espírito Santo.

Cabe ainda registrar o poder alavancador da indústria do petróleo no próprio setor industrial do estado do Espírito Santo, podendo-se citar a já implantada indústria de tubos de produção da Columbia Engenharia, que fornece tubos já ranhurados para poços horizontais, além da implantação, pela Prismyan, de uma fábrica de dutos flexíveis para a indústria petrolífera na cidade de Vila Velha, lembrando ainda do interesse recente pela construção de um estaleiro naval no município de Aracruz, cujo projeto prevê um dique seco capaz de receber plataformas de petróleo e grandes embarcações tipo FPSO, que já se encontra com a Licença Prévia (LP) Ambiental.

Deve-se ainda enfatizar, como importante justificativa econômica para a implantação deste empreendimento, o fato de se tratar de uma estrutura voltada para otimizar o escoamento e processamento de gás natural, um insumo muito demandado pelo país e ainda carente de exportação em grandes volumes. Consequentemente, um aumento na produção e beneficiamento de gás natural leva a uma redução no volume importado, o que representa economia de divisas para o país em época de esforços para melhoria da balança comercial da nação.

Deve ser ainda destacado que o aumento da produção de hidrocarbonetos será acompanhado do aumento de impostos (ICMS e Imposto de Renda) e royalties a serem arrecadados por municípios, estado e governo federal, além das receitas municipais que serão ampliadas através do recolhimento do ISS por parte das empresas prestadoras de serviço na fase de implantação do gasoduto.

- ASPECTOS SOCIAIS

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, bem como o conseqüente transporte do gás até a UTG Cacimbas irão contribuir para aumentar o nível de emprego no segmento da indústria de petróleo no país, notadamente numa época em que o índice de desemprego na atividade industrial se encontra em níveis descendentes, fruto dos efeitos da crise econômica mundial. Haverá a geração de novos postos de trabalho, tanto diretos como indiretos, sendo esta, sem dúvida, uma grande contribuição social do empreendimento.

Cabe mencionar também que parte desses postos de trabalho será preenchida prioritariamente por mão de obra local. Por sua vez, a demanda por pessoal qualificado já vem ocasionando um aumento na capacitação de profissionais no setor petrolífero, sendo este também um importante aspecto social para este empreendimento.

Além da geração direta e indireta de postos de trabalho, podem ser incluídas como justificativas sociais para a implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba a arrecadação de impostos pelo poder público em suas diversas esferas (união,

estados e municípios) a partir da utilização de bases de apoio, contratação de embarcações e helicópteros, fornecimento das matérias-primas, preparo da logística e contratação de empresas especializadas, dentre outras.

O transporte do gás rico até a UTG Cacimbas gera ainda maior confiabilidade no atendimento à demanda interna de GLP (gás de cozinha), cujos reflexos sociais são bastante significativos.

Embora a atividade de lançamento de dutos marinhos, realizada com duração muito inferior à de produção de campo de petróleo, não propicie benefícios sociais compatíveis com as atividades de produção, que são de maior significância, cabe observar que o conjunto das atividades petrolíferas na Bacia Sedimentar do Espírito Santo contribui de forma significativa para o desenvolvimento socioeconômico do estado.

Por fim, cabe ressaltar que as justificativas econômicas descritas anteriormente correspondem também a justificativas sociais para a implantação do empreendimento, uma vez que a dinamização econômica de uma determinada região leva a reflexos positivos nos indicadores sociais dessa mesma região.

- ASPECTOS AMBIENTAIS

Considerando-se que a implantação de gasodutos em ambiente marinho é necessária para viabilizar o uso futuro do gás natural, a principal justificativa ambiental para realização dessa atividade deve considerar as demais ações que ocorrem em paralelo a fim de minimizar os impactos ambientais. Portanto, é imprescindível a adoção de todos os cuidados possíveis para que a operação seja realizada de forma ambientalmente segura.

Os aspectos ambientais foram contemplados desde a fase de planejamento e serão considerados durante toda a atividade, garantindo a devida segurança e o adequado gerenciamento ambiental. Para tanto, propostas de projetos ambientais a serem desenvolvidos estão incluídas neste EIA/RIMA.

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba em águas profundas e rasas ao longo da costa capixaba não apresenta riscos ambientais diferentes ou maiores do que aqueles inerentes aos demais gasodutos instalados em áreas *offshore*, ressaltando-se que a tecnologia padrão a ser adotada nas fases de implantação e operação é totalmente conhecida e de domínio da Petrobras, tendo sido utilizada para movimentação de gás natural em inúmeras outras concessões da empresa.

O aproveitamento dos grandes volumes do gás natural, após a retirada das frações ricas (C5+ e GLP), permitirá a sua utilização industrial no próprio estado do Espírito Santo, tanto através de indústrias de grande porte já implantadas, como daquelas que poderão se instalar futuramente. Neste sentido, merecem destaque as atuais demandas de gás pela Vale, em Vitória, cuja demanda por gás natural historicamente não podia ser atendida em função da indisponibilidade dos volumes demandados. Associa-se ainda a esta demanda o projeto de uma unidade de ferro-esponja pretendida pela Vale em Vitória, cuja demanda isolada corresponde a cerca de 3 milhões de m³ de gás natural.

Desta forma, o fornecimento de gás natural para a Vale, assim como para as unidades de pelletização da Samarco Mineração e para as três unidades da planta da Fibria Celulose, tanto para a substituição do óleo combustível atualmente utilizados nessas indústrias, como para uso nas futuras unidades industriais destas e de outras empresas, irá representar melhoria na qualidade do ar da região da Grande Vitória, uma vez que os gases resultantes da queima do gás natural são consideravelmente menos poluentes do que outros também derivados de fontes não renováveis atualmente utilizados pelas empresas, a exemplo daqueles originados pela queima de óleos combustíveis.

Neste caso, vale registrar que a eliminação de gases e partículas durante a combustão do gás natural é menor que aquela relativa à queima de óleos pesados, ocasionando redução na emissão de gases e partículas para a atmosfera.

Da mesma forma, a implantação de pelo menos 3 usinas termelétricas movidas a gás natural no município de Linhares, já leiloadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), terão o fornecimento de gás natural mais confiável a partir dos volumes transportados pelo Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Cabe ainda registrar que, em caso de acidente com rompimento do duto, o produto transportado sendo gás natural acarretaria efeitos nocivos ao ambiente marinho bem menores que aqueles causados caso o produto transportado fosse óleo bruto. Ainda dentro desta ótica cabe registrar que, sendo gás o produto transportado até o continente, não haverá volumes significativos de água oleosa a ser tratada ou descartada no ambiente terrestre da UTG Cacimbas.

Em caso de acidentes, os recursos para o adequado atendimento aos eventos acidentais serão mobilizados de acordo com os diversos cenários de acidentes, reduzindo e mitigando os danos ambientais na área de influência, conforme apresentado no Plano de Emergência Individual do presente estudo.

Além destas questões, as atividades de perfuração, produção e movimentação de hidrocarbonetos, indispensáveis para que possam ser garantidos os benefícios econômicos e sociais advindos da produção de petróleo, apresentam como contribuição a efetiva ampliação do conhecimento sobre os ecossistemas e recursos naturais da região. Ressalta-se, ainda, que a crescente exploração petrolífera proporciona a elaboração e a implementação de Programas e Projetos Ambientais, como os Projetos de Monitoramento Ambiental realizados no entorno das unidades de perfuração e produção e seus dutos de escoamento, além da elaboração do Mapa de Sensibilidade da Costa, desenvolvidos pela Petrobras em partes do litoral, em parceria com diversas universidades públicas e privadas nacionais.

Dentre os projetos ambientais, destaca-se o projeto MAPEM (Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima), financiado pela FINEP/CTPETRO e o IBP, sob a coordenação da UFRGS.

II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.2.4.1 - Descrição do Sistema Submarino

O Gasoduto Sul Norte Capixaba tem como objetivo o escoamento total do gás produzido dos Projetos “Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias” e “Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul” para a UTGC (Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas), localizada no município de Linhares/ES. Desta forma, esse gasoduto terá como origem o PLEM Y localizado no Campo de Jubarte, em lâmina d’água de 1.200 m. Esse PLEM será responsável pela coleta do gás exportado pelas plataformas marítimas P-58 e o FPSO Baleia Azul (Piloto de Produção de Baleia Azul).

O projeto tem por escopo o lançamento de dois trechos de dutos rígidos. O primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido, com diâmetro de 12”, terá cerca de 50 km e será construído partindo do PLEM Y, em LDA profunda (1200m), subindo o talude em direção ao continente até o MOP-1 (Módulo de Operação de Pig), uma jaqueta de aço que contemplará um lançador e um receptor de PIGs, já em águas rasas (LDA de aproximadamente 30m). A partir do MOP-1 será construído um segundo trecho do gasoduto rígido com diâmetro de 18” e cerca de 151 km de extensão até o PLEM de Camarupim, conforme arranjo do projeto apresentado na Figura II.2.4.1-1.

A partir do PLEM de Camarupim, o gás da P-58 e do FPSO Baleia Azul será escoado através de um gasoduto existente, de diâmetro de 24” e 60 km de extensão, até a UTGC.

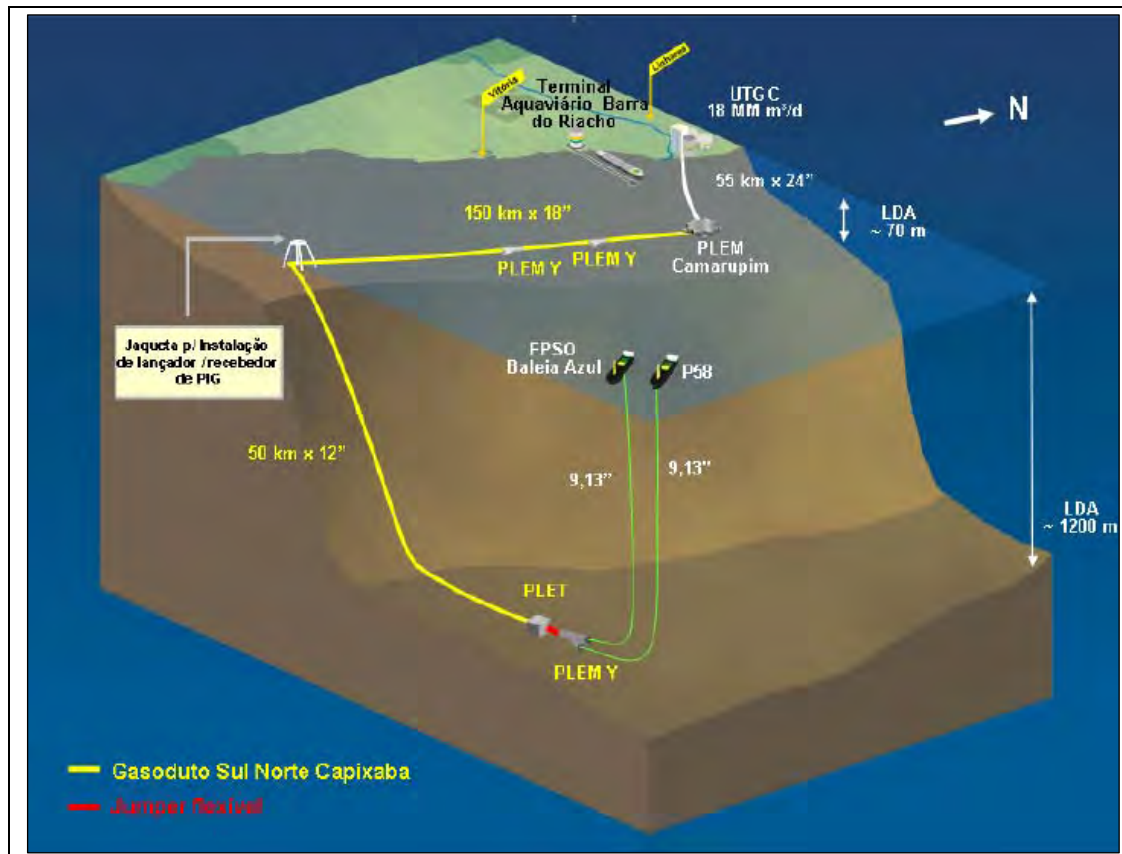


Figura II.2.4.1-1 - Esquemático do Projeto de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba.

Informações mais precisas do comprimento dos gasodutos de 18” e 12”, bem como suas LDAs poderão ser visualizadas nos desenhos DE-3603.0G-16521-941-PPR-001 e DE-3603.0G-26521-941-PPR-001 apresentados no **Anexo II.2.4.1**.

Ressalta-se que o MOP-1, integrante do Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba, é uma Plataforma do Tipo Jaqueta de Aço que tem por finalidade o recebimento e o lançamento de pigs (limpeza e instrumentado), sendo denominada de Módulo de Operação de Pig (MOP-1).

Como premissa, esse gasoduto deverá operar nos dois (02) sentidos. Entretanto, para efeito de garantia de escoamento e integridade do duto, a passagem de pigs espuma para limpeza e pigs instrumentados para inspeção se dará somente no sentido de Sul para Norte.

Ao longo do gasoduto serão instalados os seguintes equipamentos, a considerar: 01 (um) PLET (*pipeline end termination*), uma (01) jaqueta (MOP-1) e 02 (dois) PLEMs (*pipeline end manifold*) “Y” em águas rasas. O referido PLET e seu MCV (módulo de conexão vertical para utilização em equipamentos submarinos) contemplam válvulas submarinas do tipo esfera. A interligação entre o PLET e o PLEM, em águas profundas, será por meio de jumper flexível (DI 9,125”).

As Figuras II.2.4.1-2 e II.2.4.1-3 apresentam exemplos de PLET e MCV e a Tabela II.2.4.1-1 apresenta as coordenadas e lâminas d’água das estruturas marítimas que fazem parte ou se inserem no contexto do Gasoduto Sul Norte Capixaba.



Figura II.2.4.1-2 - Exemplo de PLET.



Figura II.2.4.1-3 - Exemplo de MCV.

Tabela II.2.4.1-1 - Coordenadas e LDA das estruturas marítimas relacionadas ao Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Estrutura	Lâmina d'água (m)	Coordenadas UTM	
PLEM-Y	1.200	387.610	7.652.198
PLET	1.200	387.630	7.652.265
MOP-1	30	353.603	7.678.915
PLEM-Y da Área exploratória Centro PLEM-GSNC-001	60	396.005	7.712.964
PLEM-Y da Área exploratória Sul PLEM-GSNC-002	60	409.848	7.749.896
PLEM de Camarupim	63	427.720	7.800.004

Datum SAD 69

OBS: Para os PLEM-Y da área exploratória, as coordenadas são aproximadas.

Na Figura II.2.4.1-2 tem-se o Diagrama Esquemático do PLEM a ser utilizado em águas Profundas.

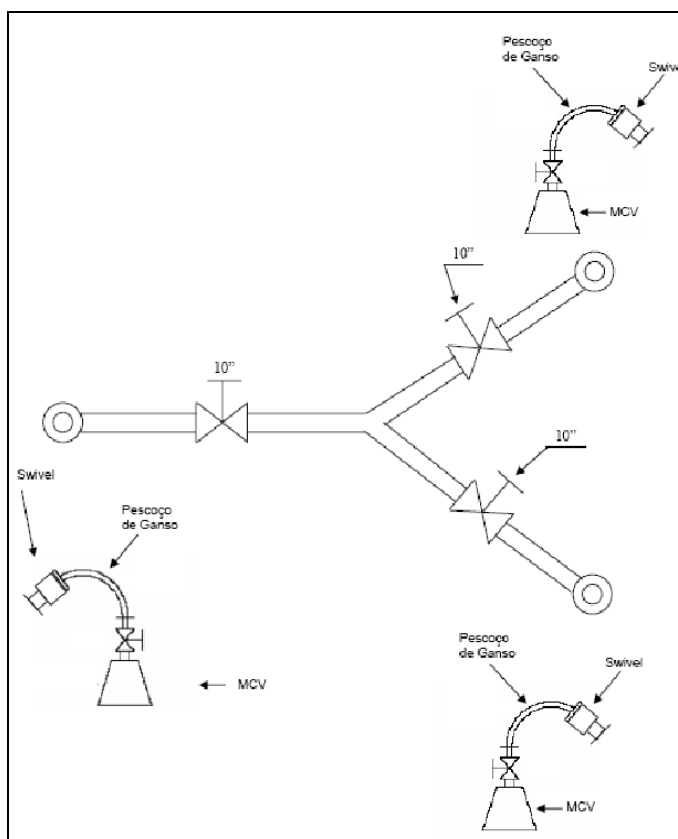


Figura II.2.4.1-2 - Diagrama Esquemático do PLEM de Águas Profundas.

Em relação aos PLEMs de águas rasas, estão previstos dois destes equipamentos simétricos (PLEM Y), distribuídos ao longo do duto de DN 18", contendo duas válvulas de bloqueio de diâmetro de 18" com flange cego a serem instaladas apenas na derivação do PLEM. Esses dois PLEMs serão instalados no lançamento do duto rígido (DN 18") ou por mergulhadores (a ser definido pela instaladora). As conexões entre esses PLEMs e os Blocos Exploratórios serão realizadas por *spool* de aproximação (*tie-in*) com mergulhador.

Também, em águas rasas, está previsto o conjunto de 01 (uma) válvula do tipo ESDV submarina e 01 (uma) válvula do tipo bloqueio submarino para cada trecho rígido do gasoduto, ou seja, um conjunto para o trecho rígido de DN 12" e outro conjunto para o trecho rígido de DN 18". Esta configuração tem por objetivo, além da segurança da unidade marítima e do gasoduto, atender o sistema de escoamento quanto ao possível atraso na entrega do MOP-1 e/ou das perdas de funcionalidades do MOP-1, funcionando como um sistema de *by-pass* a esta unidade. A Figura II.2.4.1-3 ilustra a configuração de contingência da exportação:

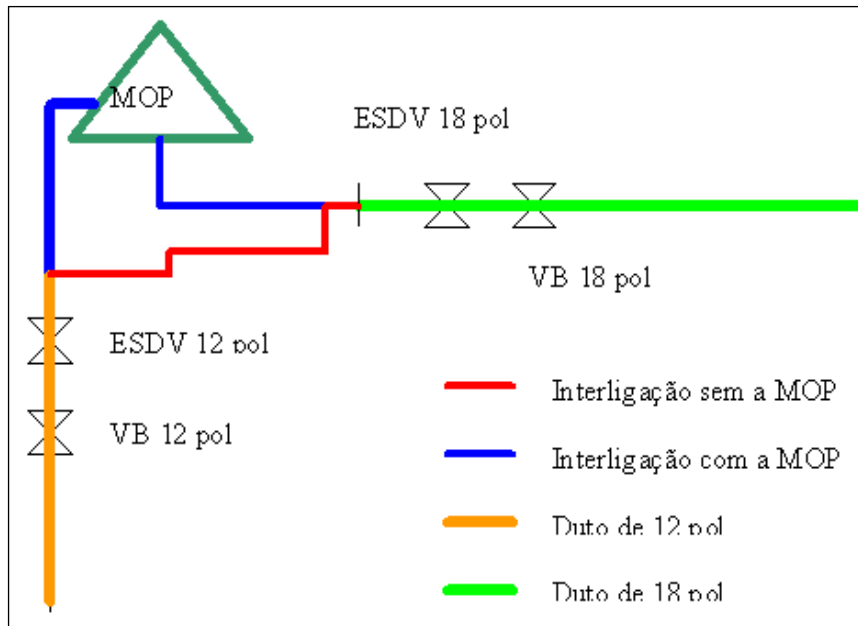


Figura II.2.4.1-3 - Desenho esquemático do MOP-1 e do conjunto de válvulas de segurança.

Ressalta-se, para este projeto, que todas as válvulas de bloqueio submarino serão mecânicas e com acionamento manual e/ou por ROV. Nas interligações dos dutos rígidos de DN 12" e DN 18", as válvulas (ESDV submarina e de Bloqueio submarino) serão feitas através de *spools* de interligação (*tie-in*) por mergulho.

Uma vez que a extremidade final do duto será conectada ao PLEM de Camarupim, apresentam-se a seguir algumas informações sobre esta instalação. Na fabricação do PLEM de Camarupim foram observados alguns requisitos, tais como, válvulas de bloqueio operadas por ROV, conexões com dutos rígidos realizadas através de *spool* rígido, tomadas para interligação de diâmetros variados e outros. Observa-se que deverá ser dada atenção especial, na interligação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ao PLEM de Camarupim, devido à posição das bocas livres (18 e 24") e da malha de gasodutos existente. Observa-se ainda que o projeto de interligação considerou que a conexão do gasoduto com o PLEM será realizada na tomada de DN 24" em função da "pigabilidade" do gasoduto. A tomada de menor diâmetro (DN 18") disponível no PLEM de Camarupim ficará como espera futura, associada à previsão de interligação de projetos cujos diâmetros deverão ser menores do que DN 18". A Figura II.2.4.1-4 ilustra o esquemático do PLEM de Camarupim.

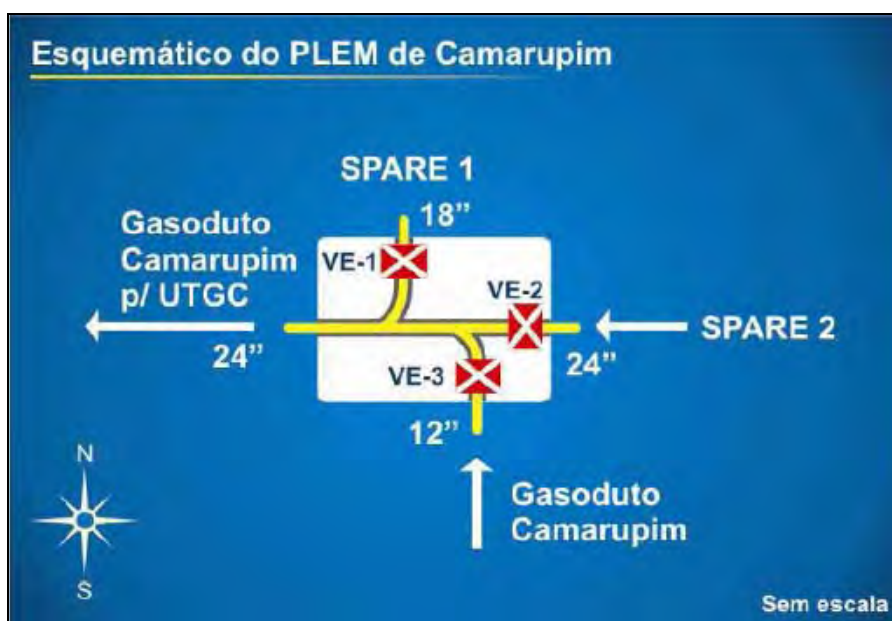


Figura II.2.4.1-4 – Desenho esquemático do PLEM de Camarupim.

Faz-se importante ressaltar que, por ocasião do desenvolvimento dos estudos de escoamento, as oportunidades exploratórias de gás, divididas em áreas Sul e Centro, poderão ser interligadas aos PLEMs distribuídos ao longo do trecho rígido de DN 18", em águas rasas, onde o grande potencial de descoberta de gás está concentrado na área central constituída pelos blocos BM-ES 24, BM-ES 25 e BM-ES 31.

II.2.4.1.1 - MOP-1 (Jaqueta de Aço)

O Módulo de Operações de PIGs (MOP-1) foi concebido como solução de pigagem para o Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba, constituindo-se em uma plataforma do tipo jaqueta de aço a ser instalada na LDA de 29 m de profundidade. As operações de pigagem do gasoduto ocorrerão de 15 em 15 dias, com a visita de 5 operadores ao MOP-1 em jornada de 8 horas, com acesso por helicóptero. O abastecimento da plataforma assim como a retirada de seus resíduos serão efetuados por embarcação de apoio com periodicidade de 60 dias.

Durante a seleção de alternativas de arranjo para o projeto do Gasoduto Sul Norte Capixaba, observou-se a necessidade de uma solução com relação à pigagem do duto, tendo em vista que lançadores e recebedores de pig submarinos ainda não são usuais na indústria, por não ser uma tecnologia largamente desenvolvida, além de apresentar elevados riscos operacionais. A solução adotada para a pigagem do duto foi a instalação de uma plataforma desabitada dotada de lançador/recebedor de PIG.

II.2.4.1.1.1 – Construção e montagem (C&M)

A C&M da jaqueta, das estacas e do convés será realizada no estaleiro de São Roque do Paraguassu (BA). A Figura II.2.4.1.1.1-1 mostra um esquema do MOP-1.

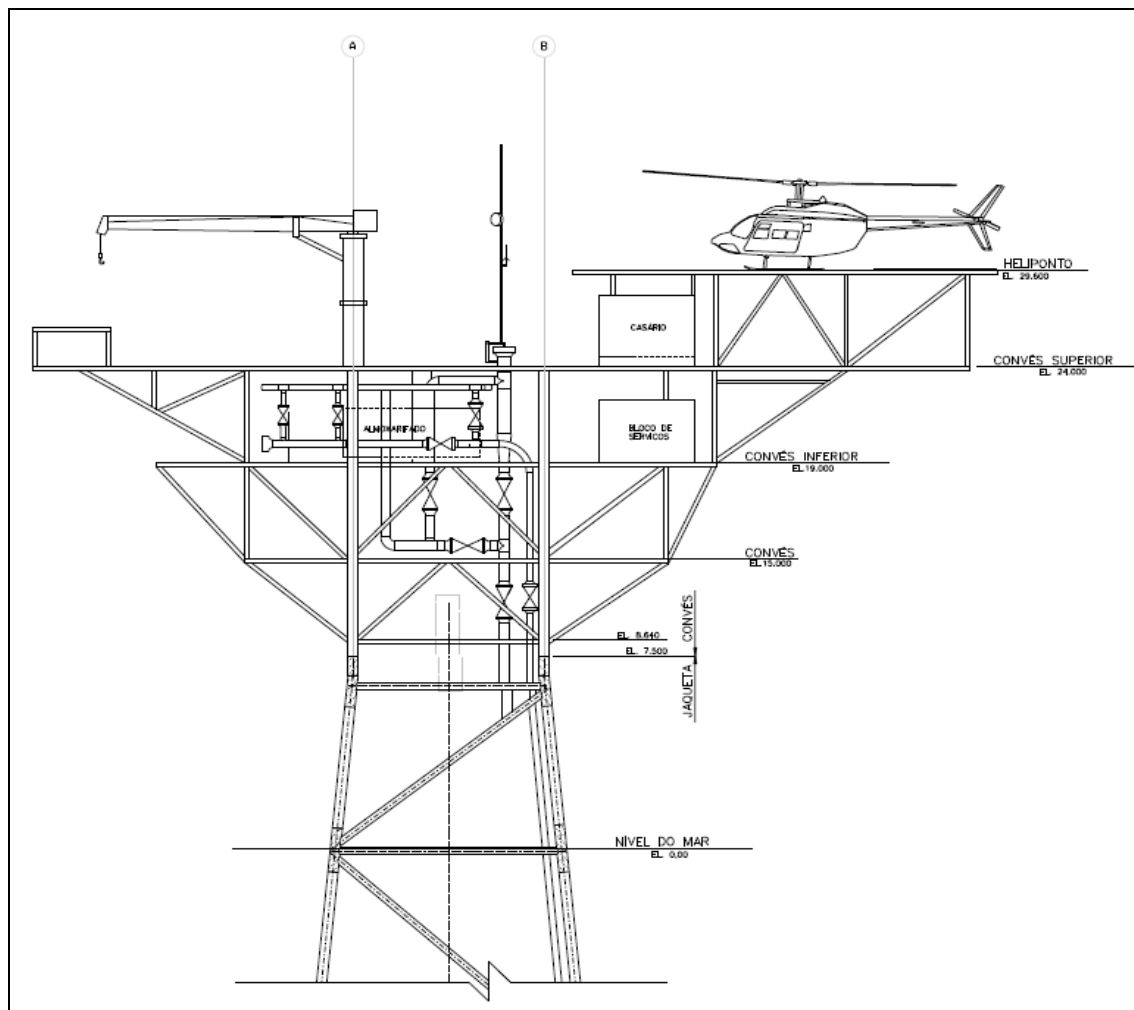


Figura II.2.4.1.1.1-1 – Esquema ilustrativo do MOP-1

II.2.4.1.1.2 – Embarque das estruturas

Todos os componentes do MOP-1 (jaqueta, estacas, atracadouro e convés) serão embarcados em uma única balsa de serviço. A balsa possuirá extensão suficiente para garantir o arranjo dos componentes embarcados, com os espaçamentos necessários (5 m), a fim de evitar colisões durante a remoção de qualquer componente, por ocasião da instalação offshore do MOP-1.

Veículos do tipo boogie serão dispostos sob as estruturas (Figura II.2.4.1.1.2-1 e Figura II.2.4.1.1.2-2), para o transbordo entre o cais de São Roque e balsa. As estruturas do convés, das estacas e da jaqueta serão transferidas, uma a uma, para a balsa (Figura II.2.4.1.1.2-3 e Figura II.2.4.1.1.2-4).

O arranjo final de todas as estruturas sobre a balsa (Figura II.2.4.1.1.2-5 e Figura II.2.4.1.1.2-6), bem como o lastro de transporte serão definidos na fase do projeto executivo.

A montagem da amarração das estruturas será executada depois de aplicado o lastro de transporte na balsa.



Figura II.2.4.1.1.2-1 – Veículos de transporte tipo Boogie



Figura II.2.4.1.1.2-2 – Assentamento das Estruturas no veículo



Figura II.2.4.1.1.2-3 – Jaqueta apoiada nas estruturas da balsa



Figura II.2.4.1.1.2-4 – Estacas apoiadas nas estruturas da balsa



Figura II.2.4.1.1.2-5 – Embarque da jaqueta na balsa



Figura II.2.4.1.1.2-6 – Embarque do convés na balsa

II.2.4.1.1.3 – Transporte até a locação

Ao final da fase de embarque da plataforma no canteiro, a balsa, contendo todos os componentes do MOP-1 embarcados, amarrados e protegidos para o içamento, será transportada desde o cais do canteiro até a locação de instalação do MOP-1, com o auxílio de rebocador oceânico. A Figura II.2.4.1.1.3-1 mostra como exemplo a jaqueta de Peroá pronta para ser rebocada.

Todos os equipamentos e demais elementos do interior do convés estarão devidamente vinculados à estrutura ou amarrados de modo a garantir a sua integridade, em decorrência dos movimentos impostos pela balsa, durante o transporte oceânico e a instalação no mar. Cuidadosa inspeção será efetuada em todos os componentes do convés para garantir a inexistência de qualquer objeto passível de queda.



Figura II.2.4.1.1.3-1 – Balsa com jaqueta e estacas da Plataforma PPER-1 pronta para ser rebocada

II.2.4.1.1.4 – Instalação

A BGL-1, Balsa Guindaste e Lançamento da Petrobras, será utilizada para a instalação da jaqueta e do convés do MOP. A BGL atualmente encontra-se em estaleiro passando por adequações em sua estrutura, dentre elas a instalação do sistema de posicionamento dinâmico.

Para o posicionamento da BGL durante as atividades de instalação do MOP, foram avaliadas as alternativas de sistema ancorado e sistema de posicionamento dinâmico. O sistema de posicionamento original da BGL utiliza 8 âncoras a um raio de até 500 m da embarcação, na locação do MOP-1. Visando reduzir os impactos sobre as comunidades bentônicas, o uso do DP foi analisado em alternativa ao posicionamento ancorado e concluiu-se que o mesmo será usado integralmente durante o lançamento da jaqueta do MOP. Já durante a instalação do convés do MOP, optou-se por usar um sistema misto de posicionamento a fim de minimizar os riscos devido à proximidade necessária entre balsa e jaqueta. No sistema de posicionamento misto, o número de âncoras será reduzido a 4.

Na locação de instalação será executada uma inspeção prévia para verificação do leito marinho a fim de identificar possíveis obstáculos na área de

assentamento da jaqueta. Após este levantamento será feita a atracação da balsa de serviço que transporta os equipamentos integrantes do MOP-1 a bordo da BGL-1 - (Figura II.2.4.1.1.4-1) posicionada em DP na locação. A Figura II.2.4.1.1.4-2 apresenta o esquema da atracação da balsa de serviço a BGL-1.



Figura II.2.4.1.1.4-1 – BGL-1 sendo rebocada para a locação



Figura II.2.4.1.1.4-2 – Atracação balsa na BGL-1 e içamento da jaqueta

A Balsa Guindaste BGL-1 possui um guindaste com capacidade suficiente para executar os içamentos das estruturas nas condições previstas em projeto.

Com o uso do sistema DP, a jaqueta será removida da balsa, por içamento (Figura II.2.4.1.1.4-3), na posição horizontal e, na sequência, será submergida até a condição de apoio no leito marinho em posição inclinada, onde as duas sapatas inferiores ficarão apoiadas no fundo. Na etapa final, a jaqueta será verticalizada, posicionada e assentada na localização prevista. A aproximação da BGL do ponto de instalação da jaqueta é apresentada no Anexo II.2.4.1.1.4-1 (Posicionamento para lançamento da jaqueta e módulo DP).

Após o posicionamento, cravação e cimentação das estacas de fundação e instalação do atracadouro, será verificado o nivelamento final da jaqueta que deve estar dentro da tolerância de projeto.

O convés será então içado e assentado sobre as estacas da jaqueta (Figura II.2.4.1.1.4-4). Após a remoção das lingadas e manilhas, a BGL-1 executará a soldagem de ligação do convés com as estacas da jaqueta, sendo posteriormente desmobilizada.

Em virtude da pouca profundidade, da melhora da precisão em assentar grandes cargas em lâminas d'água rasas, da experiência da tripulação em trabalhos ancorados, da geometria e peso do convés de 553 t, da curva de carga do guindaste indicar um raio máximo para içamento e docagem de 28,75m e do tempo que se ficará com a passarela de acesso dos soldadores que fixarão a jaqueta nas estacas, entende-se, como o mais indicado, o posicionamento da balsa BGL-1 no modo "Ancoragem assistida pelo DP", para o posicionamento do convés sobre a jaqueta. Será admitida uma variação de +/- 10° e +/- 50m para o posicionamento de cada âncora de modo a minimizar eventuais impactos em áreas com presença de rodolitos. O tempo de permanência das âncoras na localização será de 4 dias (12 h para lançá-las; 12 h para instalar o convés; 60 h para soldar o convés nas estacas e 12 h para remover as âncoras). A aproximação da BGL para a instalação do convés é apresentada no Anexo II.2.4.1.1.4-2 (Lançamento do convés com ancoragem assistida pelo DP aproamento 157,5°).

Pode-se adicionar que, no estudo de análise de risco das atividades da BGL-1, a utilização de âncoras abranda os perigos dos itens referentes ao içamento do convés e à retirada das lingadas, passando de moderado para menor, tendo em vista a melhoria na rigidez que as âncoras impõem no posicionamento.



Figura II.2.4.1.1.4-3 – BGL-1 içando jaqueta



Figura II.2.4.1.1.4-4 – BGL-1 içando o convés da PPER-1

II.2.4.1.1.5 – Hook-Up

Encerradas as atividades de instalação, serão iniciados os trabalhos de *hook-up*. Nesta fase estão previstas as seguintes atividades:

- Ativação do sistema de iluminação e sinalização aérea/marítima da plataforma.
- Interligação dos *risers*, entre jaqueta e convés.
- Interligação do umbilical, entre jaqueta e convés.
- Teste de estanqueidade do umbilical com injeção de fluido hidráulico para acionamento das válvulas submarinas.
- Ativação de sistemas de telecomunicação e testes com as bases em terra.
- Ativação dos sistemas de automação.
- Pintura/tratamento das superfícies remanescentes, após remoção.
- Pintura/tratamento das pernas da plataforma na região de interligação soldada do convés-jaqueta.;
- Remoção de todos os dispositivos e acessórios de instalação remanescentes.
- Remoção das proteções ou amarrações de equipamentos, os quatro olhais de içamento do convés, as linhas de cimentação (do topo da jaqueta até a linha d'água), as estruturas remanescentes de amarração para transporte após o corte para a remoção do convés da balsa, na fase de instalação.

Uma vez que o MOP-1 foi dimensionado como uma plataforma desabitada e esta não possui utilidades suficientes para atender aos 45 trabalhadores previstos nessa fase, visualizou-se na fase do projeto de instalação do MOP a necessidade de uma embarcação de apoio contendo instalações sanitárias, área para refeições, recursos de salvatagem e acomodações. Dessa forma, foi adotado como solução o uso da P-IV, a qual dispõe das referidas utilidades, ligada ao MOP por uma passarela. A P-IV é uma plataforma autoelevatória que será fundeada ao lado da plataforma MOP-1, a exemplo da operação realizada em 2005 para a Plataforma PPER-1, também no litoral do ES (Figura II.2.4.1.1.5-1).

Para a solução do período do *hook-up* no qual seriam necessárias as utilidades sanitárias, refeitório e recursos de salvatagem, foram avaliadas como alternativas embarques aéreos diários com a instalação de contêineres de apoio

contendo as referidas utilidades, uso de hotel flutuante (FLOTEL) e uso de plataforma autoelevatória. O uso de uma plataforma autoelevatória foi selecionado visto que as demais alternativas inviabilizavam o prazo de entrega e/ou ofereciam riscos operacionais, uma vez que os embarques dos trabalhadores seriam feitos por transbordo através de guindaste de 5 trabalhadores por vez. A instalação das utilidades necessárias em contêineres exigiria uma logística diária para o recolhimento e troca dos banheiros, e os embarques diários limitariam o número de trabalhadores e tempo de trabalho, uma vez que os voos de embarque e desembarque seriam realizados somente entre sete e dezesseis horas do dia com no máximo 10 trabalhadores por voo. A P-IV foi selecionada devido à sua disponibilidade para o período e visto que possui os recursos necessários e é adequada a LDA da locação assim como a altura do MOP para a instalação de uma passarela que ligará as duas plataformas.

A P-IV, de propriedade da Petrobras, dispõe de plano de segurança adequado às condições de trabalho requeridas, bem como todos os sistemas necessários para apoio à atividade. A P-IV dispõe de hotelaria completa com 72 (setenta e dois) leitos, dos quais 42 (quarenta e dois) serão destinados à acomodação do pessoal ligado às atividades de *hook-up*, e 30 (trinta) leitos dedicados à tripulação. Serão instalados ainda dois contêineres com 14 leitos cada um.

A plataforma P-IV é uma plataforma autoelevatória de formato triangular, tipo cantiléver.

Condições Operacionais

➤ Lâmina d'água

I.1 máxima.....31m

I.2 mínima4,5m

- Máxima profundidade de perfuração: 2600m
- Air gap mínimo recomendado: 10m
- Velocidade máxima do vento: 50 nós

- Altura máxima de ondas: 8,53
- Dimensões Principais
 - I.3 Comprimento total 38,90m
 - I.4 Boca (largura total) 39,57m
 - I.5 Pontal (na linha de centro)..... 4,88m
 - I.6 Calado de trânsito..... 3,96m
 - I.7 Penetração máxima das pernas 4,50m
 - I.8 Comprimento total das pernas incluindo sapatas 59,06m

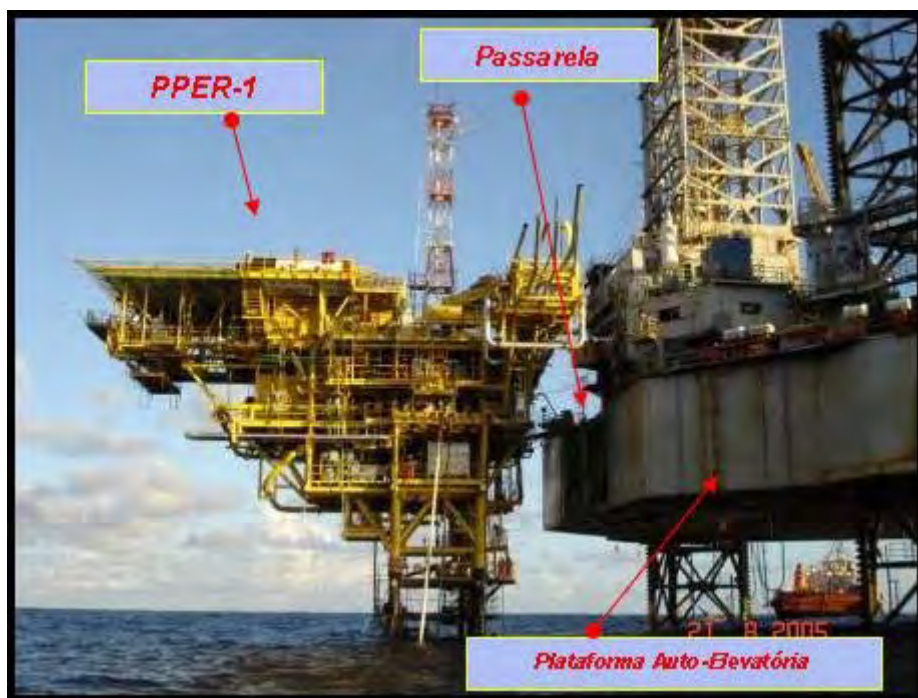


Figura II.2.4.1.1.5-1 – Plataforma autoelevatória durante o hook-up da plataforma de Peroá

A P-IV dispõe de recursos de salvatagem para 100 (cem) pessoas conforme detalhado na Tabela II.2.4.1.1.5-1, enfermaria com enfermeiro e equipamentos de proteção individual.

Tabela II.2.4.1.1.5-1 – Recursos de Salvatagem da Plataforma P-IV

Item	Quantidade	Características
Baleeiras fechadas	2	Capacidade para 50 pessoas cada Autonomia de 24h conforme NORMAM-05, Cap.3.
Bote de resgate	1	Capacidade para 6 pessoas
Balsa salva-vidas inflável	4	Capacidade para 25 pessoas cada
Colete salva-vidas Tipo Classe I	174	Quantidade de acordo com a NORMAM, Cap. 9, Seção IV, Anexo 9 ^a . Tipo conforme NORMAM-05, Cap. 3, Seção III.
Bóia salva-vidas	5	Simple
Bóia salva-vidas	4	Com luz sinalizadora
Bóia salva-vidas	2	Com fumígeno 15'
Foguete sinalizador luminoso	4	Para quedas
Sinalizador facho manual	6	Facho manual, luz vermelha
Radar Transponder	4	-
EPIRB	1	-
Lança retinida	4	-

O transporte das pessoas de uma plataforma para a outra se dará por meio de uma passarela (*gangway*) de aproximadamente 15 m. Os recursos do heliponto e guindaste da plataforma serão utilizados para apoiar as atividades de *hook-up* do MOP-1.

A duração desta atividade foi estimada em 60 dias em regime de trabalho *offshore*. Nesse regime de trabalho, parte da equipe trabalhará em escala de revezamento de 14 X 14 dias e parte trabalhará 14 X 21 dias. Foi estimado que 45 pessoas, dedicadas às atividades de *hook-up*, habitem a plataforma P-IV, no pico das atividades.

Serão utilizados barcos de apoio do tipo rebocadores com peso de deslocamento de até 500 t, com periodicidade mínima de uma semana, para transporte de carga e abastecimento de água e diesel, além do fornecimento de energia eventual. Equipamentos, dispositivos, acessórios etc. sujeitos a danos

durante o transporte marítimo, serão acondicionados e protegidos adequadamente com a utilização de contêineres metálicos fechados.

Serão suspensas quaisquer atividades de carga e descarga entre as plataformas e as embarcações, assim como toda a movimentação de embarcações ou operações de guindaste que possam oferecer riscos aos mergulhadores que estarão trabalhando na instalação do gasoduto na área. Será priorizada a utilização do heliponto da Plataforma P-IV durante esta fase.

Ao final desta atividade, a Plataforma P IV de apoio será desmobilizada e as equipes desembarcarão, restando no MOP-1 apenas o número de profissionais necessário para as fases offshore de preservação, condicionamento, comissionamento e operação assistida que serão detalhadas no item 2.3.7.

II.2.4.1.1.6 – Plano de posicionamento da P-IV na jaqueta MOP

II.2.4.1.1.6.1 – Navegação

A P-IV será movimentada desde o porto de origem até as proximidades de MOP com dois rebocadores de pelo menos 70 t de capacidade de tração cada um.

Nas proximidades da jaqueta, por volta de uma milha de distância, será conectado o terceiro rebocador com potência semelhante à utilizada na navegação para se iniciar a aproximação ao ponto de pré-posicionamento.

Caso as condições de mar estejam acima dos limites, a P-IV aguardará navegando na região até que as condições sejam favoráveis. Os Anexos II.2.4.1.1.6.1-1 a II.2.4.1.1.6.1-3 apresentam o pré-posicionamento e alternativas de posicionamento final da P-IV para operar como FLOTEL.

II.2.4.1.1.6.2 – Pré-posicionamento

Em condições de mar adequadas, a P-IV tocará o solo aproximadamente a 100m da locação para verificar as condições de se efetuar a aproximação final.

Se houver necessidade, a P-IV será pré-posicionada a partir desse ponto com o apoio da Geodésia, permanecendo a uma distância intermediária por volta de 80 m da jaqueta para ajustar a posição dos rebocadores e iniciar a aproximação final. A Figura II.2.4.1.1.6.2-1 mostra o pré-posicionamento da P-IV.

Condições ambientais máximas para a operação de pré-posicionamento:

Swell	5 pés
Período	6 a 7 s
Ventos	15 nós

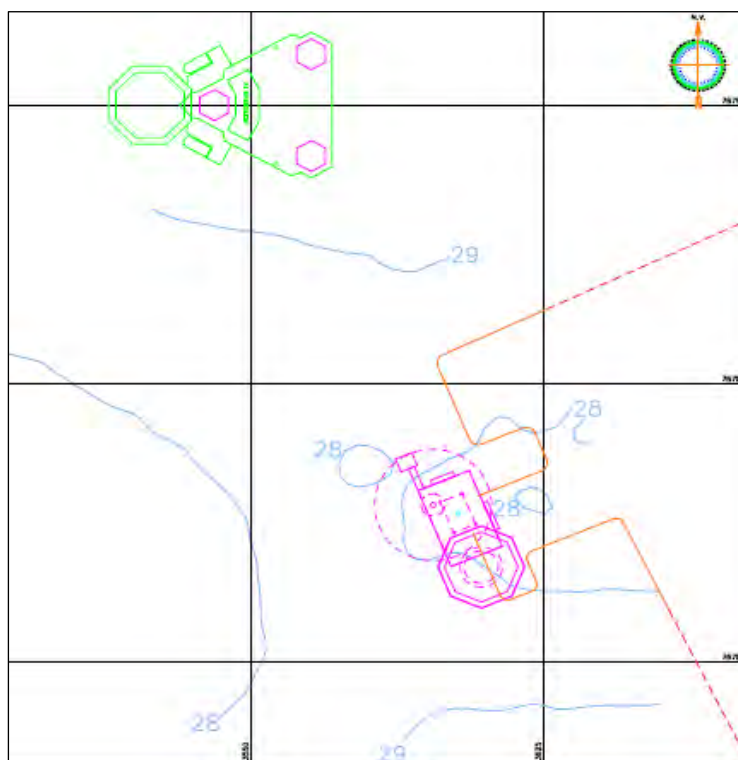


Figura II.2.4.1.1.6.2-1 – P-IV na posição de pré-posicionamento

II.2.4.1.1.6.3 – Posicionamento final

Após a plataforma chegar à posição de pré, ela verificará as condições de mar para efetuar o posicionamento final. A aproximação final se dará com os três rebocadores citados, e as condições ambientais máximas para a operação de posicionamento final são as mesmas do pré-posicionamento.

Existem duas áreas mais favoráveis ao posicionamento da P-IV nessa locação, a serem definidas em função do estudo de fundo e das condições de mar e situação dos dutos lançados no período da operação. As duas posições são apresentadas nas Figuras II.2.4.1.1.6.3-1 e II.2.4.1.1.6.3-2.

◆ POSIÇÃO A- PELA FACE NORTE

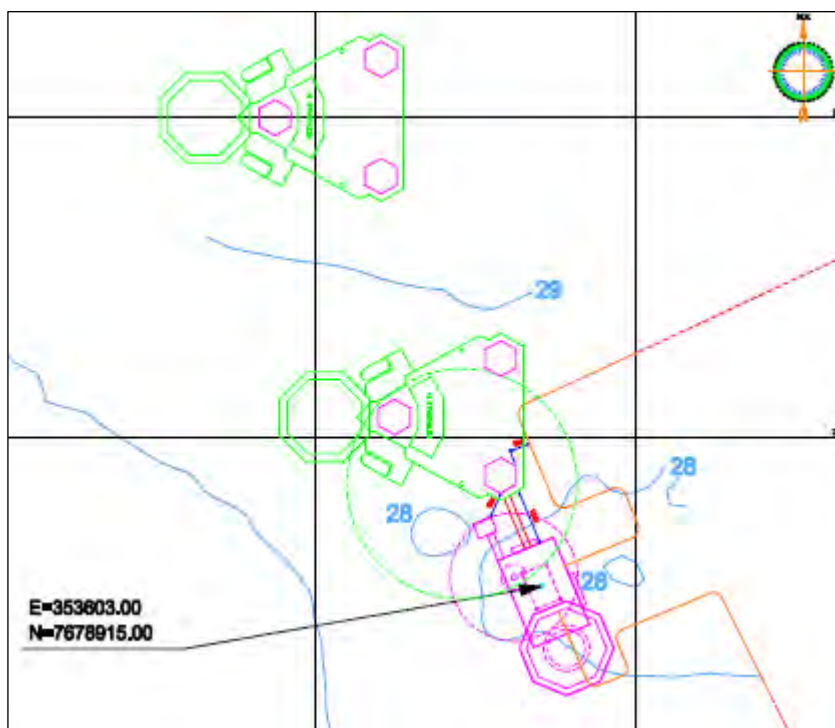


Figura II.2.4.1.1.6.3-1 – Posição de pré e posição final na face Norte

A distância esperada entre a popa-bombordo da P-IV e a área de carga na face Norte da MOP-1 no nível 19 m deve ser de aproximadamente 12 m.

Uma vez posicionada, a P-IV deverá efetuar a pré-carga prevista e elevar o casco para um *air gap* em torno de 13m.

A P-IV posicionada nesse *air gap* de 13m e uma vez que a altura do casco é de 5m, com mais uma base de 1m instalada na popa bombordo (próximo à perna) para suportar a *gangway*, resultaria numa altura de 19m em relação ao nível do mar. Assim, pode-se instalar a passarela nivelada entre as duas unidades. A Figura II.2.4.1.1.6.3-2 mostra a posição da P-IV com a *gangway*.

Nessa posição pode-se utilizar o guindaste da P-IV para receber cargas do rebocador dentro das restrições da tabela de carga do mesmo, e será instalada a *gangway* com 15 m entre as duas plataformas.

Embora a posição relativa entre as duas plataformas esteja apresentada no desenho, as coordenadas finais da P-IV na locação serão definidas de acordo com a posição final da jaqueta, após o seu lançamento.

Coordenadas previstas para MOP (SAD 69):		
Norte	◆	7678915.00
Este	◆	353603.00

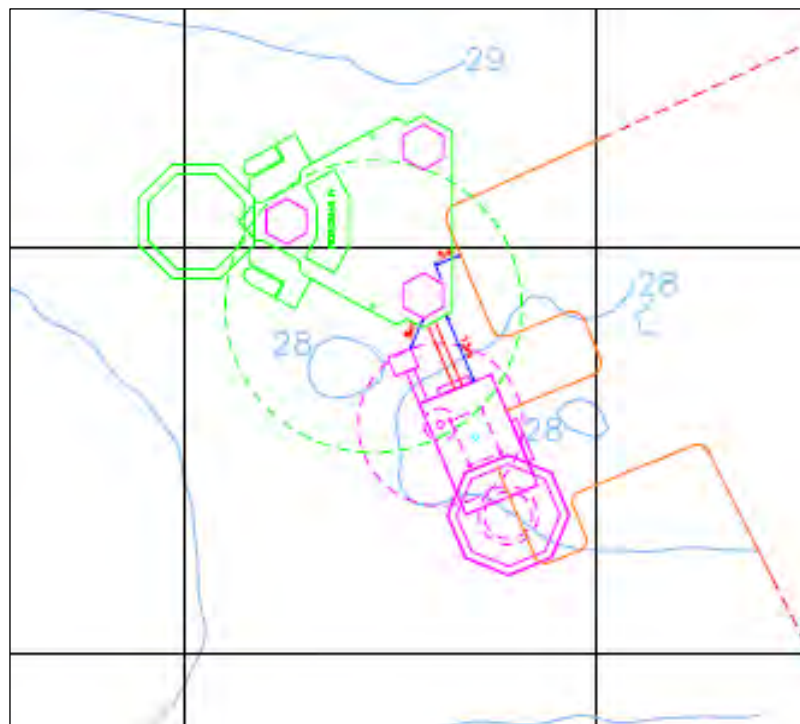


Figura II.2.4.1.1.6.3-2 – P-IV posicionada em MOP e gangway .

◆ **POSIÇÃO B- PELA FACE OESTE**

Nesta posição, a P IV ficará com a Popa mais próxima à jaqueta de MOP-1. A *gangway* será posicionada entre a popa da P-IV e a face oeste do MOP-1 no mesmo nível de 19 m conforme relatado na posição anterior, com comprimento de aproximadamente 12 m.

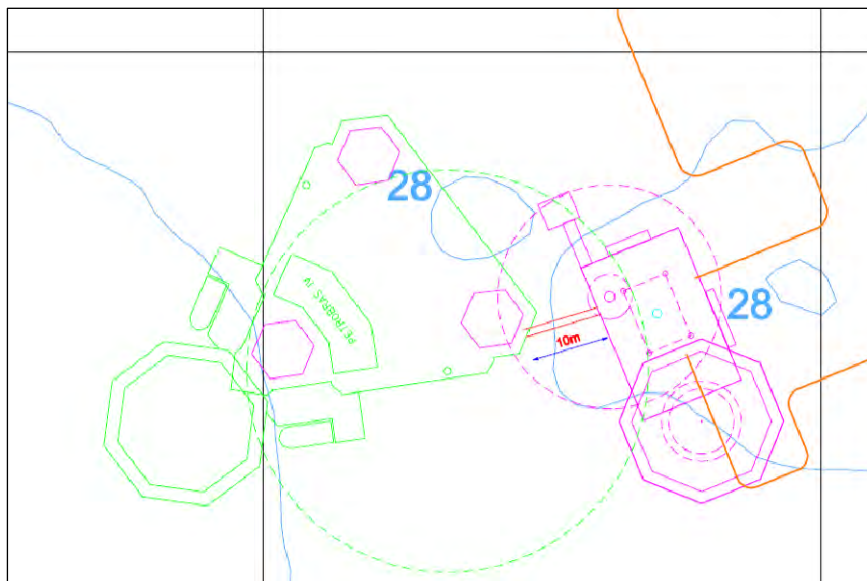


Figura II.2.4.1.1.6.3-3 – Posição final pela face oeste com a gangway.

II.2.4.1.1.7 – Preservação e Operação Assistida

Encerradas as atividades de instalação e de hook up, serão iniciadas as atividades de preservação e operação assistida. As principais atividades que serão realizadas nesta fase são:

- a) Preservação dos sistemas comissionados.
- b) Partida de equipamentos e sistemas com gás, até a conclusão do comissionamento.
- c) Entrega final dos sistemas.

A duração da atividade de Preservação foi estimada em 85 (oitenta e cinco) dias, com embarques por helicóptero no mínimo semanais, quando serão mantidos os equipamentos já entregues para a operação e preservados aqueles que necessitarão do gás para a realização da operação de comissionamento. Nesta atividade será empregada uma equipe de aproximadamente 10 (dez) pessoas.

A duração da atividade de Partida de Equipamentos foi estimada em 40 (quarenta) dias, com embarques diários por helicóptero a partir do 1º gás, até a entrega final dos sistemas para a operação. Nesta atividade será empregada uma equipe de aproximadamente 20 (vinte) pessoas.

Os embarques por helicópteros serão realizados para o heliponto do MOP-1, a partir do Aeroporto de Vitória.

Serão utilizados barcos de apoio do tipo rebocadores com peso de deslocamento de até 500 t para transporte de carga e abastecimento de água e diesel, além do fornecimento de energia eventual.

Será utilizado o guindaste da Plataforma MOP-1 para a movimentação de cargas.

II.2.4.1.1.8 – Pigagem

O Módulo de Operação de Pig tem por finalidade o lançamento e o recebimento de pigs para limpeza e inspeção através de pigs instrumentados. Para projeto desta instalação adotou-se como referencial a Plataforma de Peroá (PPER-1), em operação na Bacia do Espírito Santo.

No projeto do MOP-1 foram consideradas as seguintes premissas:

- Recebimento de pigs: pigs oriundos das Unidades Marítimas P-58, Piloto de Baleia Azul e espera para projetos futuros.
- Lançamento de pigs: pigs a partir do MOP-1 para a UTGC, através da Malha de Escoamento de gás do Projeto Camarupim.
- Pig Instrumentado: deverão ser adotados raios de curvaturas com o mínimo 5,0 D (tanto para o trecho DN 9,13" – DN 12" quanto para o trecho DN 18" – DN 24"), principalmente no MOP-1.

- A frequência prevista de passagem de pig para remoção de líquidos no interior do gasoduto é de 15 em 15 dias.
- A vida útil do Módulo de Operação de Pig segue o Projeto do Gasoduto Sul Norte Capixaba, que é de 30 anos.
- Não foi prevista área de superfície para receber equipamentos e outros elementos de Empreendimentos futuros, exceto os relacionados ao riser reserva DN 12”.

As seguintes estruturas serão ligadas à jaqueta do MOP-1:

- Suporte e Riser rígido para importação de DN 12”.
- Suporte e Riser rígido para exportação de DN 18”.
- Suporte e Riser rígido para empreendimento futuro de DN 12”.
- Suporte (s) e “I Tube (s)” para condução do (s) umbilical (ais) de acionamento da (s) válvula (s) submarina (s) de segurança do (s) Gasoduto (s), se necessário.
- Suporte (s) e “I Tube (s)” para condução do cabo de fibra óptica (Telecomunicação) e de cabo para alimentação elétrica dos equipamentos do MOP-1, caso seja de fonte externa (HOLD).

As operações de recebimento, no MOP-1, de pigs (limpeza e inspeção) oriundos das Unidades de produção dar-se-ão através de dois risers de DN 12”, sendo um para operação imediata e outro para empreendimentos futuros. Destaca-se a existência de dois Recebedores de pigs no projeto, sendo um Recebedor de pig para cada duto rígido de DN 12" interligado ao MOP-1.

As operações de lançamento de pigs (limpeza e inspeção) se darão a partir do MOP-1 para a UTGC através de lançador de pig. Deverá ser previsto cesto

centralizador, para o lançamento dos pigs, de material não magnético e não centelhante, com o diâmetro interno do cesto de 24". O comprimento do cesto deverá atender ao comprimento do lançador.

Na Tabela II.2.4.1.1.8-1 são apresentadas as dimensões e peso dos pigs a serem recebidos e lançados na MOP-1.

Tabela II.2.4.1.1.8-1 - Características (dimensões e peso) dos pigs.

Duto "Dual size" (DN)	Tipo do pig	Diâmetro máximo (aproximado)	Comprimento total (aproximado) do pig	Peso do pig (aproximado)
9,13" – 12"	Espuma	13"	600 mm	10 kg
9,13" – 12"	Mandril de limpeza	13"	500 a 1.000 mm	100 a 200 kg
9,13" – 12"	Instrumentação	13"	3.500 mm	500 kg
18" – 24"	Espuma	25"	1.200 mm	30 kg
18" – 24"	Mandril de limpeza	25"	500 a 2.000 mm	200 a 500 kg
18" – 24"	Instrumentação	25"	3.500 mm	800 kg

Notas:

- 1 - Os pigs espumas normalmente chegam embalados em plástico e papelão e podem ficar empilhados caso necessário e conforme a sua quantidade.
- 2 - Os pigs espumas usados devem permanecer em tonéis plásticos embebidos em água. Dependendo do estado, podem ser reutilizados em outros lançamentos.
- 3 - Os pigs do tipo "mandril" normalmente chegam embalados em plástico e papelão, não podendo ser empilhados. Devem ser estocados com a face do fundo apoiada no chão ou fixos pela frente de forma suspensa.
- 4 - Os pigs do tipo "mandril" usados devem ser imediatamente limpos e neutralizados para evitar deterioração dos componentes. Devem ser estocados com a face do fundo apoiada no chão ou fixos pela frente de forma suspensa.
- 5 - Os pigs instrumentados são transportados em paletes metálicos e sua limpeza deve ser imediata para evitar deterioração dos componentes.

Os equipamentos (lançador e receptor de pigs) devem considerar as especificações de pigs apresentadas na Tabela II.2.4.1.1.8-2.

Tabela II.2.4.1.1.8-2 - Especificações dos pigs a serem utilizados em cada trecho do gasoduto.

Trecho do Duto	Tipo de Pig	Densidade do Pig	Diâmetro do Pig	Comprimento	Material
DI 9,13" – DN 12" Recebedor de pig - DN 12")	Pig espuma baixa densidade sem capa (para remoção de líquido);	60 kg/cm ³	13" (já incluso o sobre-diâmetro)	1,5 a 2 x DN 12"	Poliuretano à base de poliéster com células abertas
	Pig instrumentado	Atualmente existe no mercado <i>pig</i> instrumentado para avaliação da integridade do duto rígido;			
DN 18" – DN 24"	Pig espuma baixa densidade sem capa (para remoção de líquido);	60 kg/cm ³ ;	25" (já incluso o sobre-diâmetro);	1,5 a 2 x DN 24";	Poliuretano à base de poliéster com células abertas;
	Pig instrumentado	Em desenvolvimento Projeto de Pesquisa (P&D) tanto para o pig MFL quanto para o pig palito, devido a parâmetros operacionais e de extensão do duto.			

Notas:

- Os pigs de limpeza, visando à remoção de depósitos de corrosão no trecho DI 9,13" – DN 12", serão determinados após as avaliações do monitoramento por cupom e resistência elétrica, além das análises do fluido e resíduo.
- Para o trecho DN 18" – DN 24", os pigs de limpeza, visando à remoção de depósitos de corrosão, dependem de Projeto de Pesquisa (P&D).
- A velocidade máxima suportada pelos pigs (limpeza e instrumentado) é de 5,0 m/s, tanto para o trecho DN 9,13" – DN 12" quanto para o trecho DN 18" – DN 24".

Nas Figuras II.2.4.1.1.8-1 e II.2.4.1.1.8-2 são apresentados exemplos de pigs e de equipamentos utilizados para o seu lançamento.

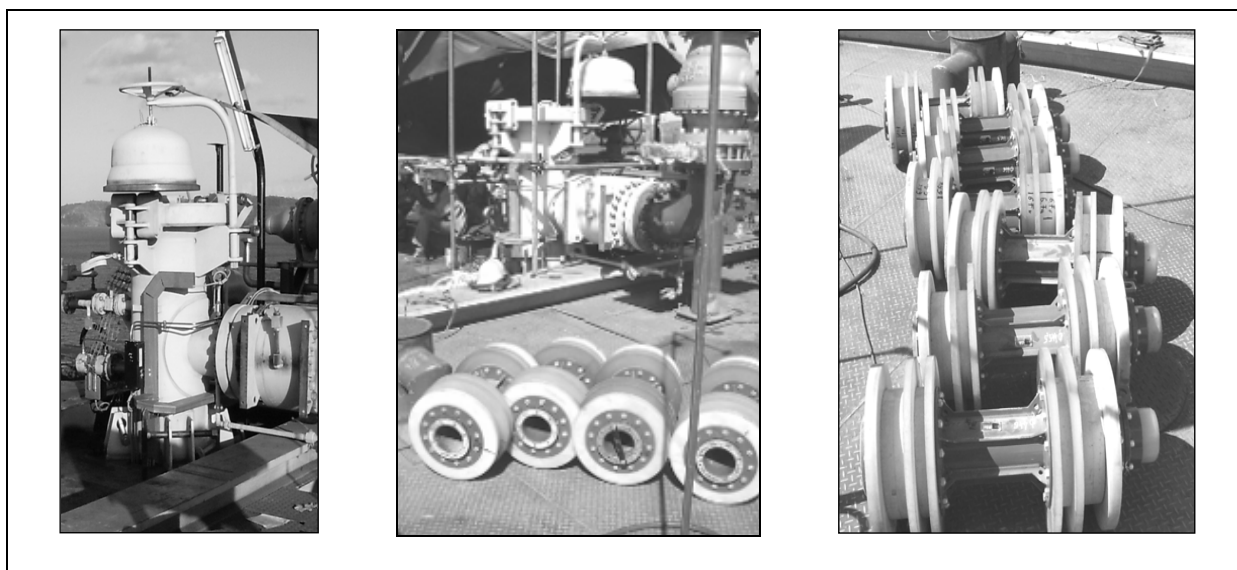


Figura II.2.4.1.1.8-1 - Exemplos de pigs e de equipamentos utilizados para o seu lançamento.



Figura II.2.4.1.1.8-2 - Exemplo de skid valve 12 pol
com lançador de pig.

II.2.4.1.1.9 – Principais Sistemas do MOP-1

Na Tabela II.2.4.1.1.9-1 apresentada a seguir são descritas as características e os principais sistemas da unidade MOP-1 (Jaqueta de Aço).

Tabela II.2.4.1.1.9-1 - Principais sistemas e características da MOP-1.

SISTEMA	DESCRIPTIVO
Sistema de Alívio	<p>Será adotado um sistema de Vent de Alta Velocidade (VAV) no convés do Módulo de Operação de Pig. A locação do VAV deverá atender a distância mínima de 3m acima ou para fora do deck de maior elevação, sem interferir com a operação dos helicópteros. Deverá prever sistema de vent para despressurização da câmara dos recebedores para local seguro.</p>
Sistema de Drenagem	<p>O sistema tem como finalidade realizar a coleta de líquidos (condensado e/ou água) oriundos da Unidade. O Sistema de Drenagem se divide em Sistema de Drenagem Aberta e Sistema de Drenagem Fechada.</p> <p>O Sistema de Drenagem Aberta recebe os líquidos provenientes dos ralos de piso e das bacias de contenção dos equipamentos, tendo como principal contribuinte a drenagem de águas pluviais. O sistema de drenagem fechada recebe os líquidos drenados dos equipamentos. Toda drenagem oleosa é reinjetada no gasoduto e transportada para a UTGC.</p> <p>Haverá mantas absorvedoras visando à limpeza do piso de eventuais despejos durante operação e manutenção de equipamentos.</p>
Sistema de Água Doce	<p>A capacidade de estocagem será suficiente para atender aos sistemas de água potável, água doce para uso industrial; estações de serviço, reposição de água para equipamentos. O tanque terá a capacidade para no mínimo 15 dias de operação contínua.</p> <p>O sistema será capaz de fornecer água potável para os consumidores no casario a ser construído, que atenderá o consumo de água para chuveiro, pia, sanitários, copa, estações de serviço, chuveiros e lava-olhos de emergência.</p> <p>Conforme NORMAM-01, será prevista uma tomada de pressão de água (salgada) para utilização de mangueira para combate a incêndio.</p>
Sistema de Proteção Contra Incêndio	<p>Por se tratar de plataforma para a movimentação de gás, cujo princípio de combate ao incêndio é de supressão do combustível e não a extinção do incêndio em si, não será utilizado um sistema fixo de combate a incêndio, exceto no Heliponto, onde é exigido pela NORMAM-01.</p> <p>Deverá embarcar apenas pessoal treinado em combate a incêndio.</p> <p>A princípio, como recursos de proteção contra incêndio, serão utilizados apenas sistemas manuais de proteção, como listados a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - extintor portátil de pó químico (12 kg); - extintor portátil de CO₂ (6 kg); <p>O combate a incêndio no heliponto da plataforma se faz necessário por conta do risco de vazamento de combustível do helicóptero sobre esta área. O heliponto será protegido por um sistema fixo de combate a incêndio por espuma, constituído por:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) 01 (um) Tanque de Armazenamento de Água Doce (TQ-5115001); b) 01 (uma) Bomba de Combate a Incêndio no Heliponto (B-5420001); c) 01 (um) Tanque de LGE (TQ-5424001); d) 01 (um) proporcionador de espuma; e) 02 (dois) canhões de espuma; f) 01 (um) hidrante.

Continua

Tabela II.2.4.1.1.9-1 - Principais sistemas e características da MOP-1.

Sistema de Segurança	<p>Embarcação Salva-vidas</p> <p>a) Os recursos de salvatagem atenderão aos requisitos solicitados pela NORMAM-01.</p> <p>b) Segundo consulta a DPC, deverão ser previstas, como embarcação de segurança para o MOP-1, duas (02) Balsas Salva-Vidas Classe II com capacidade para seis (06) pessoas em cada balsa.</p> <p>c) Será previsto um ponto de encontro junto à embarcação de salvamento, uma área livre denominada "Posto de Abandono", suficiente para acomodar toda a lotação da embarcação, sem obstruir as vias de fuga.</p> <p>d) Coletes e boias salva-vidas serão estocados no Posto de Abandono.</p> <p>e) Será instalado um número mínimo de boias salva-vidas Classe I, por convés, de tal modo que uma pessoa não tenha que se deslocar mais de 12 m para alcançá-la, conforme Normam-01</p> <p>f) Será observada a altura máxima para o abandono da plataforma, utilizando balsas salva-vidas. Uma possível solução, por exemplo, é o sistema SES Evacuation System (http://www.viking-life.com/viking.nsf/public/productschutebased.html) ou uso de escada escamoteável.</p>
Sistema de Detecção de Gás e Incêndio	<p>A Unidade possui um sistema fixo de detecção, com intuito de alertar as pessoas presentes e aquelas externas à Plataforma, da ocorrência de incêndios e do acúmulo de gases e/ou vapores inflamáveis ou tóxicos, permitindo, desse modo, que ações de controle sejam tomadas para evitar que os efeitos de um eventual acidente sejam de grandes proporções.</p>
Monitoração da corrosão	<p>Serão instaladas técnicas de monitoração da corrosão na exportação de cada UEP exportadora e na chegada do duto na jaqueta, de acordo com o exposto a seguir:</p> <p>1) Exportação das UEPs</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 ponto para Cupom de Perda de Massa; - 01 ponto para Sonda Resistência Elétrica. <p>2) Jaqueta (MOP-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 02 pontos para Cupom de Perda de Massa; - 02 pontos para Sonda Resistência Elétrica; - 02 pontos para Cupom de Teste de Deslocamento de Cobre (TDC). <p>3) Chegada do Duto – UTGC</p> <p>O duto irá chegar à Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) através do gasoduto de Camarupim, o qual já conta com monitoração de corrosão por cupom de perda de massa e sondas de resistência elétrica na geratriz inferior do duto na chegada à UTGC.</p>
Sistema de Geração de Energia Elétrica Principal	<p>Serão adotadas microturbinas (duas de 30KVA cada uma) como fonte de alimentação elétrica para o MOP-1 na condição desabitada. Para condição habitada, será utilizado um gerador diesel.</p>
Produtos Químicos	<p>Não haverá injeção de produtos químicos no MOP-1.</p>

Continua

Tabela II.2.4.1.1.9-1 – Principais sistemas e características da MOP-1.

Amostragem de Gás e Condensado	Serão previstos pontos de amostragem para gás e condensado, de acordo com o padrão PETROBRAS, a montante e a jusante do lançador e do recebedor de pigs.
Casario	<p>a) A plataforma será desabitada com pouso ocasional, de acordo com a NORMAM-01.</p> <p>b) O embarque será limitado em até 5 pessoas, sendo que um dos componentes deverá ser treinado para operação de rádio e toda a equipe deverá ser treinada em combate a incêndio.</p> <p>c) O casario será composto por 3 (três) ambientes, a saber: 1 (um) banheiro com pia, chuveiro, sanitário e mictório; 1 (uma) sala multiuso (copa/refeições, mesa de trabalho e equipamento de rádio) e 1 (uma) sala para equipamentos de telecomunicações, painéis de instrumentação e elétrica que exijam instalação climatizada. Deve-se avaliar o uso de banheiro químico.</p> <p>d) Não haverá preparação de alimentos a bordo. As refeições serão trazidas de terra (pré-preparadas ou congeladas). Os equipamentos da copa serão: refrigerador/ congelador, forno micro-ondas, cafeteira elétrica e bebedouro.</p> <p>e) Está previsto almoxarifado, próximo à área de recebimento dos pigs, para a guarda de pigs (novos e usados), produtos de limpeza, ferramentas, peças sobressalentes, etc. O layout do almoxarifado considerou a separação em dois ambientes (Área suja e Área Limpa), devido à necessidade de drenagem oleosa para os pigs usados e produtos de limpeza/químico.</p> <p>f) Em caso de impossibilidade de decolagem de helicóptero (e.g condições ambientais), não haverá desembarque por meio de embarcação de apoio, e, em caso de abandono, far-se-á uso da escada escamoteável.</p>
Heliponto/ Helicóptero	<p>a) Está previsto o uso de helicóptero para viagens normais e atendimento a emergência.</p> <p>b) O projeto do heliponto atenderá aos requisitos da NORMAM-01. A aeronave padrão a ser considerada para o projeto é Bell 212, com capacidade de carga de 6 toneladas.</p> <p>c) Deverá embarcar um profissional treinado em operação de rádio.</p>
Movimentação de Carga/Pessoal	<p>a) Será instalado um guindaste para movimentação de carga e de pessoal. A distância mínima a ser mantida entre a embarcação e a jaqueta é de 5 metros para garantir a segurança da operação.</p> <p>b) As cargas consideradas são: tambores de produtos químicos, pigs de limpeza e instrumentados, <i>containers</i> do Hook up, manutenção de equipamentos da plataforma, ferramentas em geral (ex: máquinas de solda e outras).</p> <p>c) O guindaste será capaz de movimentar os pigs do lançador vertical e as válvulas de 12" e 18" (6,5t) das suas posições de instalação até o deck de cargas e içar uma carga de até 3t com a lança aberta a partir de, ou até, uma embarcação. O içamento das válvulas de 18" e 12" do MOP-1 para uma embarcação, ou vice versa, será realizado com recursos externos.</p> <p>d) As áreas de transferência de cargas serão sinalizadas com as capacidades de carga global e localizadas.</p> <p>e) Para as movimentações internas deve ser prevista uma monovia no perímetro externo do deck inferior equipada com duas talhas independentes, sendo uma para 300 kg e outra para 3000 kg.</p>

Continua

Tabela II.2.4.1.1.9-1 – Principais sistemas e características da MOP-1 (conclusão).

Atracadouro	<p>Não previsto. Está sendo considerada como premissa a utilização de Embarcações que possuem Sistema de Posicionamento Dinâmico (DP) e a movimentação eventual de pessoas por cesta (guindaste).</p> <p>O abandono através de balsas salva-vidas poderá ser feito por escadas escamoteáveis rígidas.</p> <p>Caso seja instalado o atracadouro na etapa de Hook up, o mesmo, após o término da atividade, deverá ser retirado da Jaqueta (MOP-1).</p>
Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário	<p>O Sistema de Esgoto Sanitário será constituído de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coletores dos vasos sanitários - Drenagem dos pisos de outros ambientes dos módulos de acomodações - Coletor da caixa de gordura da cozinha, trituradores de alimentos da pia da cozinha, etc. <p>O tratamento deverá ser do tipo físico-químico, uma vez que o tratamento biológico não é satisfatório para sistemas de uso eventual.</p> <p>A Unidade de Tratamento de esgoto recebe o esgoto e direciona para um tanque de tratamento onde ocorre a maceração. Esse esgoto macerado volta ao tanque de tratamento e é recirculado até que os sólidos estejam pequenos o suficiente para passarem pela peneira de retenção. Essa peneira sofre periodicamente uma retrolavagem para evitar entupimento.</p> <p>Após passar pela peneira, o efluente escoar para o tanque de sedimentação. Os sólidos em suspensão e sedimentos retornam ao tanque de tratamento através de uma bomba de lodo para serem reprocessados. O efluente que escoar pelos tanques de sedimentação será descartado para o mar (<i>overboard</i>).</p> <p>No tanque de tratamento é realizada a desinfecção do efluente através da injeção de hipoclorito de sódio a 5%, através de bomba. Essa bomba deverá succionar o produto a partir de bombona que será abastecida / substituída a cada 60 dias, no mínimo. Deverá ser utilizado fluxo por gravidade para encaminhamento dos efluentes sanitários para a unidade de tratamento de esgoto.</p>

II.2.4.1.2 - Características do Fluido a ser Transportado - Gás

Conforme já mencionado, o gasoduto deve ser projetado para atender a produção de gás de vários campos. Entretanto, todo gás exportado deverá atender aos requisitos mínimos para serviço ácido, classe 2, conforme ISO 15156.

A Tabela II.2.4.1.2-1 sumariza a composição média da mistura que será exportada pelo gasoduto (Dados do SICAR).

Tabela II.2.4.1.2-1 - Composição média do gás a ser exportado pelo Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Componente	Composição Molar (%)	Componente	Composição Molar (%)
CO ₂	0,25	nC6	0,27
N ₂	0,74	nC7	0,21
C1	79,76	nC8	0,22
C2	9,32	nC9	0,13
C3	5,58	nC10	0,06
iC4	0,93	nC11	0,2
nC4	1,66	nC12	0,2
iC5	0,36	H ₂ O	< 1,5 lb/MMSCF gás
nC5	0,45	H ₂ S	< 5ppm

A seguir são apresentadas outras informações sobre as características do gás a ser exportado:

- Vazão máxima de exportação: 12,0 MM Nm³/d (vazão prevista para o ano de 2018 limitada pela pressão máxima de 3600 psi no PLEM Y em águas profundas).
- Temperatura de exportação (condição operacional anormal): 60 °C.
- Peso Molecular do Gás: 16,51 – 22,91 g/mol.
- Densidade do gás: 0,57 – 0,9.
- Ponto de Orvalho H₂O especificado: -6 °C @ 200 Kgf/cm² (1,5 lbH₂O/MMSCF).
- Teor de H₂S:
 - A concentração de até 5 ppm representa a especificação do gás exportado “enquadrado” pela Planta de Processo dos FPSOs P-58 e Piloto de Baleia Azul.
 - A Concentração medida durante os testes de formação do reservatório (Teste de Formação de Reservatório - TFR) foi de no máximo 100ppm.

- A concentração de H₂S, de no máximo 100ppm, e o Teor de CO₂ de até 3% (pressão parcial de CO₂ = 6,6 bar) destacam-se na especificação do gás exportado, entretanto, “não enquadrado” pela Planta de Processo. Essas máximas concentrações foram aplicadas nos estudos do CENPES (TDP/TEMEC) para cálculo do grau de criticidade do Gasoduto Sul Norte Capixaba (grau 2) e, portanto, devem ser consideradas no Projeto Básico deste empreendimento. Essas concentrações de H₂S e CO₂ para o gás “não enquadrado” também devem ser aplicadas aos estudos dos demais equipamentos submarinos, ou seja, estes devem estar adequados a esta referida condição de serviço ácido.

II.2.4.1.3 - Características do Sistema de Detecção e Localização de Vazamentos e os Elementos de Segurança e Bloqueio contra Vazamentos

O sistema de segurança adotado para detecção e controle de vazamentos será o monitoramento das pressões nas válvulas distribuídas no sistema através dos PITs (Indicador e Transmissor de Pressão) que emitirá alerta nos níveis de pressão alto, muito alto, baixo e muito baixo. Em cada uma das linhas de chegada e saída de gás na plataforma serão instaladas 02 (duas) SDVs, uma de superfície e outra submarina. As SDVs de superfície serão atuadas por pressão muito alta ou muito baixa na chegada ou na saída de gás da plataforma do MOP-1, assim como na geração de shutdown nível 2. As SDVs submarinas serão fechadas quando da ocorrência de shutdown nível 3. O tempo estimado entre a detecção e o fechamento das válvulas é de 120 segundos.

Ainda visando a minimização dos riscos de vazamento, o Gasoduto Sul Norte Capixaba passará por inspeções periódicas de acordo com o Programa de Integridade de Dutos, o qual abrange as seguintes atividades:

II.2.4.1.3.1 - Inspeções dos Dutos Submarinos

Este programa abrange inspeções internas e externas dos dutos, de acordo com a periodicidade apresentada na Tabela II.2.4.1.3.1-1 a seguir.

Tabela II.2.4.1.3.1-1 - Técnicas e periodicidade de inspeções adotadas pela Petrobras para Dutos Submarinos.

Técnica de Inspeção	Periodicidade	Norma ou Padrão	Observações
a) Inspeção interna por meio de Pig Instrumentado	5 anos	N-2098	
b) Inspeção externa por meio de ROV no trecho estático (<i>flowline</i>)	5 anos	N-1487	
c) Inspeção externa por meio de ROV no trecho dinâmico (<i>riser</i>)	3 anos	N-1487	O recurso utilizado para realização da inspeção será um ROV, não sendo descartada, em alguns casos, a necessidade da utilização de outros recursos.

Notas:

- Os dutos rígidos submarinos fora de operação, seja em caráter provisório ou permanente, serão tratados em particular considerando suas condições de limpeza, condicionamento, inspeção e testes.
- As periodicidades definidas acima podem ser modificadas pelo PH em função de uma análise técnica caso a caso, levando-se em consideração a localização do duto, o tipo de terreno, o estado de integridade, as características operacionais do duto, o risco de falha e suas consequências.

◆ INSPEÇÕES EXTERNAS

● Inspeção - Trecho Emerso - Inspeção Visual

Na inspeção visual verificam-se as condições físicas do duto em seus trechos aéreos, suportes e acessórios, quanto à corrosão externa, danos mecânicos, vazamentos, pintura e revestimento.

Apresenta-se a seguir uma lista de itens observados nas inspeções visuais externas dos trechos emersos dos dutos:

- Inspeção dos suportes rígidos (berço, guias, pedestais, braçadeiras)
- Inspeção dos flanges
- Inspeção de válvulas de bloqueio e segurança
- Inspeção dos instrumentos
- Inspeção dos lançadores e recebedores de “pigs”

● Trecho Submerso

O trecho submerso recebe inspeções do sistema de proteção catódica e Inspeção Visual. A inspeção visual tem por objetivo verificar a existência de corais, vãos livres, a condição de enterramento, estado do revestimento, presença de sucatas, incrustações, corrosão, amassamentos, cruzamentos, estado da região do TDP, estado dos anodos, vazamentos, calçamentos, equipamentos, reparos e movimentação do duto.

Para ambos os trechos são feitas medições de espessura das paredes e detecções de trincas.

◆ PERIODICIDADE DAS INSPEÇÕES EXTERNAS

Para fins de inspeção externa, o duto submarino pode ser dividido em regiões definidas em função do arranjo da unidade de produção, lâmina d'água, das técnicas aplicáveis e da matriz de responsabilidade da unidade operacional. A Figura II.2.4.1.3.1-1 a seguir apresenta a divisão das regiões do duto.

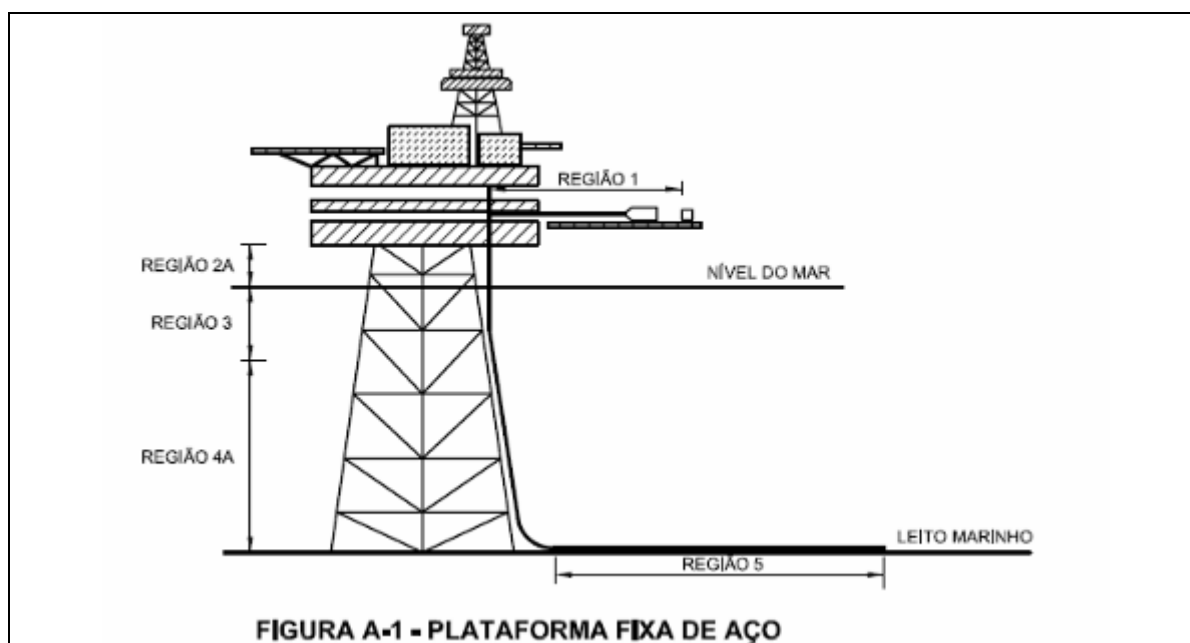


Figura II.2.4.1.3.1-1 - Apresentação das 5 regiões de divisão dos dutos submarinos.

Recomenda-se que a periodicidade máxima para cada tipo de inspeção externa em cada região do duto esteja de acordo com a Tabela II.2.4.1.3.1-2.

Tabela II.2.4.1.3.1-2 - Requisitos Mínimos e Periodicidade Máxima de Inspeção Externa.

Região de Inspeção (Ver ANEXO A)	Tipo de Inspeção Externa	Periodicidade Máxima (Anos)
01	Visual	2
	Medição de Espessura	2
02A	Visual	3
	Medição de Espessura	3
	Deteção de Trincas	Eventual (ver Nota 1)
02B	Visual da "Flex Joint"	3
	Deteção de Trincas	3
03	Visual	3
	Medição de Espessura	3
	Potencial Eletroquímico	3
	Deteção de Trincas	Eventual (ver Nota 1)
04A	Visual	3
	Potencial Eletroquímico	3
04B	Visual do TDP	3
	Deteção de Trincas do TDP	Eventual (ver Nota 1)
05	Visual	5
	Potencial Eletroquímico, gradiente de campo elétrico	5
	Medição de Espessura	Eventual (ver Nota 2)

Notas: 1) Deteção de trincas quando houver danos mecânicos/fadiga;

2) Medição de espessura quando houver corrosão ou dano.

Os intervalos de inspeção podem ser alterados ao longo da vida do duto em função de alteração nos fatores que afetam a sua integridade. As justificativas técnicas para alteração da periodicidade e/ou requisito de inspeção devem ser devidamente registradas no prontuário do duto.

II.2.4.1.3.2 - Inspeção Geológica e Geotécnica

A inspeção geológica e geotécnica tem como objetivo identificar, mapear, classificar e acompanhar a evolução de ocorrências geológicas e geotécnicas ao longo das faixas e áreas adjacentes que possam comprometer a integridade dos dutos tais como: zonas de erosão e descalçamento (duto em balanço), indícios de movimentos de massa sedimentar, juntas de tração, zonas de falhas e fraturas,

escarpas, acumulações coralíneas, pavimentos rochosos, feições de escape de fluido, travessias de cânions submarinos e zonas de hidrato de gás.

A periodicidade dessas inspeções é de acordo com a classificação de risco geológico/geotécnico de determinada área e sua severidade.

II.2.4.1.3.3 - Inspeção por “PIG” Instrumentado

Todo duto rígido submarino deve possuir um plano de inspeção por “pig” instrumentado. Esse plano deve abranger inspeções com “pig” geométrico, “pig” de perda de massa (ultrassom ou magnético) e “pig” inercial, de acordo com diferentes aspectos a serem observados.

- **“Pig” Geométrico**

Inspeccionar o duto quanto à geometria nos seguintes casos:

- a) após a instalação;
- b) periodicamente conforme classificação de risco do duto;
- c) sempre que houver suspeita de alteração dimensional do duto.

- **“Pig” de Perda de Massa**

Inspeccionar o duto nos seguintes casos:

- a) periodicamente conforme classificação de risco do duto;
- b) na reabilitação de duto hibernado.

Nota: A necessidade de realizar uma inspeção após a instalação do duto deve ser avaliada com base na corrosividade do produto, na sobre-espessura de corrosão usada no projeto e histórico de fabricação, armazenamento e montagem do duto.

- **“Pig” Inercial**

Recomenda-se inspecionar o duto nos seguintes casos:

- a) em dutos que não possuam “as built” georreferenciado de seus componentes e soldas circunferenciais;
- b) em casos especiais ou sempre que houver suspeita de alteração do traçado do duto.

Nota: Casos especiais se referem a carregamento térmico e suscetibilidade de movimentação do duto/solo.

◆ **PERIODICIDADE**

A inspeção com “pig” instrumentado deve ser realizada com periodicidade máxima de 5 anos entre inspeções.

Nota: Essa periodicidade pode ser alterada desde que justificada tecnicamente e documentada, como por exemplo, utilizando-se um critério estabelecido por análise de risco.

II.2.4.1.3.4 - Monitoramento da Corrosão Interna

Os dutos devem ser monitorados quanto à corrosão interna de acordo com os procedimentos descritos na norma PETROBRAS N-2785, e os resultados dessa monitoração avaliados pela atividade/profissional responsável pela inspeção do duto.

Nota: A atividade/profissional responsável pela integridade dos dutos pode, excepcionalmente, não monitorar determinado duto desde que tecnicamente justificado e documentado.

II.2.4.2 - Descrição das Operações de Instalação

Será realizado o lançamento de dois trechos de dutos rígidos, conforme listado a seguir:

- Trecho 50km de gasoduto marítimo rígido, DN 12” que será projetado e construído partindo do PLET, em LDA 1200m, subindo o talude até o Módulo de Operação de Pig (MOP-1) em cerca de 30m de LDA;
- Trecho de 150km, DN 18” que será projetado e construído a partir do MOP-1 até o PLEM de Camarupim (65m de LDA). Lançamento de 2 ILY.

Prevê-se uma sequência básica de instalação a qual inclui as seguintes etapas:

- **Pré-Lay Survey**

Antes do lançamento é realizada inspeção ao longo da rota do duto com o objetivo de localizar e evitar eventuais interferências, tais como, âncoras, containers, cabos, corais, lixo metálico, etc além de confirmar as condições previstas no projeto e procedimentos executivos.

- **Inicialização do Gasoduto**

A extremidade do duto ou equipamento é preso a um ponto fixo, também chamado de DMA (Dead Man Anchor) ou estaca de sucção, dimensionado para resistir à tração imposta à linha, evitando, assim, que a mesma sofra a severa flexão que seria causada por um balanço simples. A embarcação lançadora é responsável para aplicação da tração ao duto no início do lançamento e as tensões no sag-bend são controladas pelos tracionadores. Apresenta-se a seguir a seqüência de instalação:

1. Lançamento do DMA (âncora) ou estaca
2. Conexão da cabeça de inicialização na BV ou no duto (trecho 18 pol) e conexão da cabeça no PLET ou BV para o duto de 12 pol, depende do lado que se dará o lançamento.
3. Conexão do olhal do DMA à cabeça de inicialização pelo ROV (12in) ou diretamente na embarcação (18in)
4. Avanço da embarcação de lançamento liberando o duto.

- **Lançamento/Instalação/Abandono - Calçamento/Correção de Vãos**

Nos subitens II.2.4.2.1 e II.2.4.2.2 é apresentado o detalhamento da instalação dos dois trechos do gasoduto. As operações comuns a estes dois trechos são apresentadas a seguir:

- **Operação de Cruzamento**

São previstos 5 operações de cruzamento, sendo 1 cruzamento para o duto de 12in (cabo ótico) e 4 cruzamentos para duto de 18in (2 cabos óticos, gasodutos de Camarupim e Golfinho). Nestas operações será utilizada a técnica de construção de uma ponte com mantas de concreto (matresse) para o duto a ser instalado, conforme Figuras II.2.4.2-1 e II.2.4.2-2.

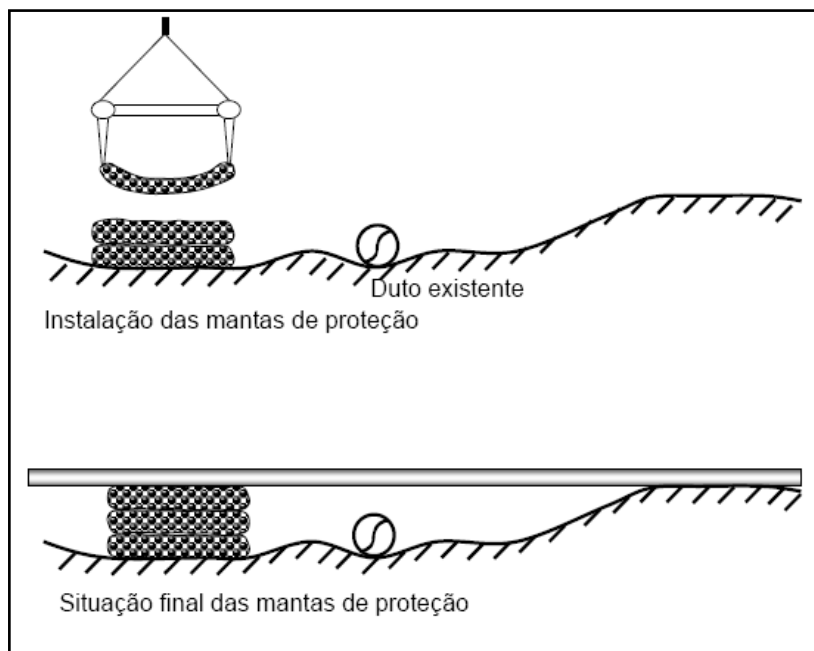


Figura II.2.4.2-1 - Método de utilização de mantas de concreto.



Figura II.2.4.2-2 - Exemplo de manta de concreto.

- **Calçamento/Correção de Vãos**

- A quantidade de calços é confirmada após a operação de as-laid survey
- O calçamento dos vãos pode ser feito por suporte mecânico ou mantas de concreto (matress) dependendo da profundidade do vão, conforme ilustrado na Figura II.2.4.2-3

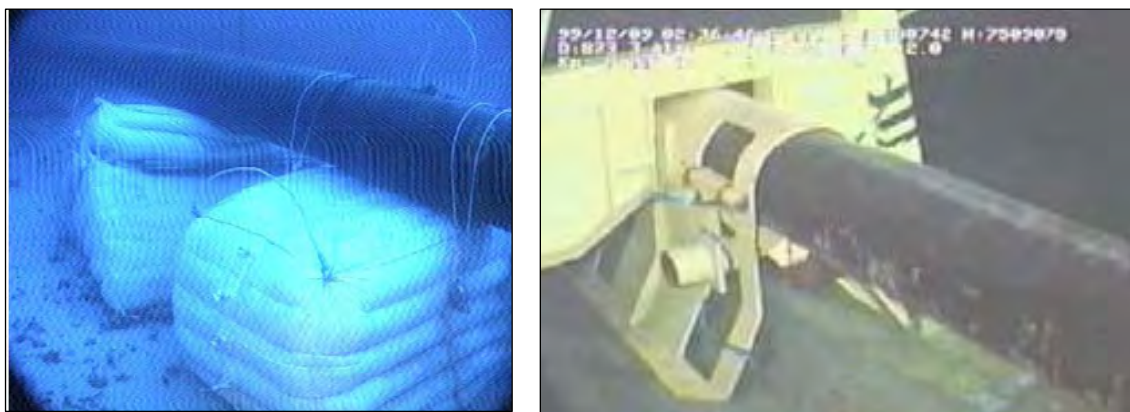


Figura II.2.4.2-3 - Exemplo de calçamento de duto.

- **As-built Survey**

Os métodos de lançamento de dutos atualmente utilizados são o Reel-Lay, o J-Lay e o S-Lay, que serão detalhados nos próximos subitens do presente documento. Os parâmetros utilizados para definição do método de lançamento a ser utilizado são: profundidade da LDA, espessura e diâmetro do duto.

II.2.4.2.1 - Instalação do Gasoduto Submarino de 12"

A instalação do gasoduto submarino de 12" está prevista para ser realizada no seguinte cenário: o início do lançamento far-se-á em águas profundas a partir do PLET, chegando até a Plataforma de aço do tipo jaqueta (MOP-1) localizada em lâmina d'água de 28m.

As conexões submarinas numa das extremidades do duto com o PLET deverão ser executadas no ponto de coordenadas aproximadas UTM N: 7652265 / E: 387630 Datum SAD 69, e na outra extremidade com a Plataforma de aço do tipo jaqueta nas coordenadas aproximadas UTM N: 7678915 / E: 353603 Datum SAD 69.

De acordo com os dados obtidos, está previsto cruzamento com um cabo de fibra ótica da Embratel em Lâmina d'água de 40m. Para proteção do cabo existente, serão instalados apoios a montante e a jusante do ponto de cruzamento com a nova rota, utilizando-se mantas articuladas de blocos de concreto, colchões de areia e cimento evitando o contato direto e garantindo a segurança entre o cabo e o gasoduto a ser instalado.

◆ **ETAPAS DE INSTALAÇÃO**

A instalação do gasoduto deverá ser executada segundo as etapas básicas:

- Lançamento da primeira extremidade do duto em águas profundas a partir do PLET.
- Lançamento de todo o trecho profundo (aproximadamente 50 km) com deslocamento da embarcação até as proximidades da Plataforma de aço do tipo jaqueta (MOP-1) em águas rasas.
- Abandono da segunda extremidade do duto em lâmina d'água de aproximadamente 30m perto da posição final da Plataforma de aço do tipo jaqueta.
- Limpeza e calibração com passagem de pig de escova e de placa calibradora.
- Enchimento do gasoduto com água do mar com corante.
- Teste hidrostático do trecho rígido.

Após a conexão de todos os trechos submarinos, deverá ser realizado desalagamento completo, secagem e inertização de todo o gasoduto.

◆ **MÉTODOS DE LANÇAMENTO**

Como o projeto ainda está em andamento, não há no estágio atual a definição da embarcação instaladora, tampouco informação sobre o método de lançamento que será empregado. A PETROBRAS está considerando para a licitação a possibilidade de lançamento por S-Lay, J-Lay e Reel-Lay.

• Método S-Lay

O método S-Lay toma seu nome da forma geométrica que o duto assume durante sua construção. A característica principal desse método é que o duto deve ser sempre mantido sobre tensão para manutenção da forma. Esse método prevê que a construção da linha seja feita sobre a embarcação de lançamento em posição quase horizontal, criando duas regiões de flexão acentuada: uma na rampa conhecida por “overbend” e outra junto ao fundo, denominada “sagbend”.

A Figura II.2.4.2.1-1 mostra uma operação de lançamento na qual se vê a embarcação e a linha sendo instalada. Os segmentos do duto são soldados sobre uma rampa de montagem, contendo estações de soldagem. Um ou mais tensionadores, que controlam a tração na linha são posicionados no convés. Uma rampa treliçada chamada “stinger”, usada para suavizar ou minimizar a forte variação angular que o duto sofre ao deixar a embarcação, é construída externamente à embarcação e atende a critérios de projeto específicos.

A mesma Figura II.2.4.2.1-1 mostra ainda a trajetória típica em S do duto até chegar ao leito marinho. Ressalta-se que há roletes ao longo de toda a rampa de montagem para a movimentação do duto, mas que estes só passam a formar uma curva no trecho após os tensionadores, ou seja, há um alinhamento perfeito dos segmentos ao serem soldados. Como nesse método os equipamentos estão dispostos em linha, a construção em série é permitida, aumentando assim a produtividade do método.

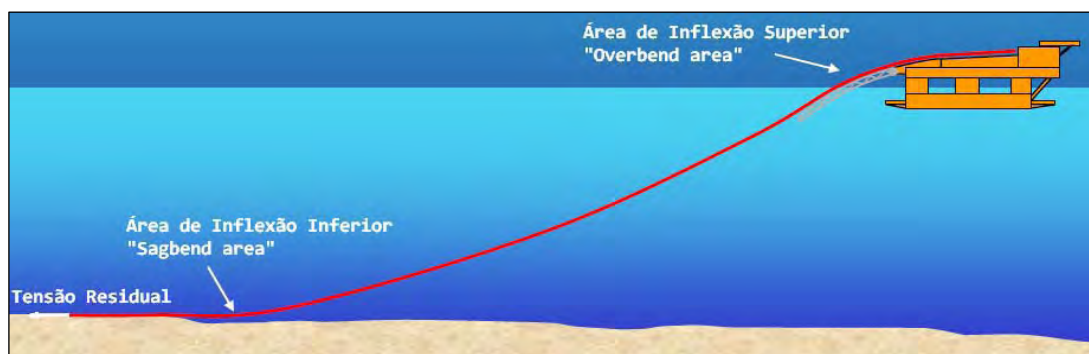


Figura II.2.4.2.1-1 - Método de lançamento S-Lay.

Os principais equipamentos presentes nas embarcações utilizadas neste tipo de método de lançamento são:

- Equipamentos de transporte e manuseio de dutos.
- Estação de alinhamento e soldagem dos passes de raiz.
- Estações de soldagem dos passes de enchimento.
- Máquinas de tração (vide Figura II.2.4.2.1-2).
- Estação de inspeção da solda.
- Estação de revestimento.
- Rampa de lançamento.



Figura II.2.4.2.1-2 – Tracionador de uma embarcação Típica S-Lay.

- **Operações de Inicialização, Abandono e recolhimento da Linha.**

Uma fase da operação que requer procedimentos especiais é a inicialização do lançamento.

A embarcação lançadora é responsável pela aplicação de tração no duto no início do lançamento. As tensões são controladas pelos tracionadores, enquanto o sistema de posicionamento da embarcação é responsável por manter a posição da balsa.

No início da operação de lançamento é necessário que a extremidade livre do equipamento a ser inicializado (PLET) esteja presa a um ponto fixo, dimensionado para resistir à tração imposta à linha, evitando, assim, que ela sofra a severa flexão que seria causada por um balanço simples. Normalmente, esse ponto fixo é representado por âncoras (DMA – *Dead Man Anchor*) ou estacas de sucção.

Ao final do lançamento, o mesmo problema ocorre, sendo aqui adotado o procedimento inverso, no qual um cabo é conectado à extremidade do duto e a um guincho na embarcação, mantendo-o tracionado até que este repouse sobre o leito marinho.

Na operação de abandono, a cabeça de abandono é conectada no equipamento (válvula de bloqueio), como exemplificado nas Figuras II.2.4.2.1-3 e II.2.4.2.1-4. Uma linha é conectada a um guincho de tração constante. A balsa se move à frente, pagando linha até que o duto esteja todo no fundo do mar. O final da linha de recuperação é abandonado com uma boia. A balsa pode deslocar-se para uma região abrigada, ou passar a tempestade ou condição climática adversa no mar em outra posição (*stand-by weather*). Quando o *stand-by weather* acaba, a balsa retorna à posição de abandono, reposiciona-se e a boia de abandono é então recuperada.

O procedimento de abandono é realizado ao final do lançamento do duto ou durante o lançamento, quando o duto está submetido a condições extremas próximas do limite operacional. Por outro lado, operações de recuperação são realizadas em boas condições de mar.

Segue abaixo sequência de inicialização:

1. Lançamento do DMA (âncora) ou estaca.
2. Conexão de uma extremidade da cabeça de inicialização no equipamento e da outra extremidade no cabo que interliga o DMA. A Conexão do olhal do DMA à cabeça de inicialização poderá ser feita pelo ROV ou diretamente na embarcação.

3. Avanço da embarcação de lançamento liberando o equipamento, e, conseqüentemente, o duto.



Figura II.2.4.2.1-3 – Passagem da cabeça de abandono sobre os roletes da embarcação Típica S-Lay.



Figura II.2.4.2.1-4 – Foto exemplificando a cabeça de abandono e recolhimento do duto em embarcação Típica S-Lay.

As Figuras II.2.4.2.1-5, II.2.4.2.1-6 e II.2.4.2.1-7 apresentam fotos que exemplificam as operações de inicialização de uma linha em embarcação típica de S-Lay, assim como embarcações típicas do tipo Navio e do tipo Balsa.



Figura II.2.4.2.1-5 – Foto exemplificando a operação de inicialização de uma linha em embarcação Típica S-Lay.



Figura II.2.4.2.1-6 – Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Navio.



Figura II.2.4.2.1-7 – Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Balsa.

- **J-Lay**

O método J-Lay toma seu nome da forma geométrica suspensa que o duto assume durante sua construção. A característica principal desse método é que o duto deve ser sempre mantido sob tensão para manutenção da forma. A limitação do método se resume na existência de apenas uma cabine de montagem na linha principal. Por esse motivo, as embarcações construtoras fazem o lançamento de juntas múltiplas, normalmente entre 4 e 6 juntas.

O método J-Lay é uma variação do método S-Lay, com a rampa de lançamento construída em posição quase vertical, sendo transformada numa torre de lançamento. Neste caso, a região de *overbend* não existe e a configuração se aproxima ao desenho da letra J. A ausência da região de *overbend* foi o grande motivo pelo qual esse método foi desenvolvido primordialmente para águas profundas. A Figura II.2.4.2.1-8 ilustra um lançamento utilizando o método J-Lay.

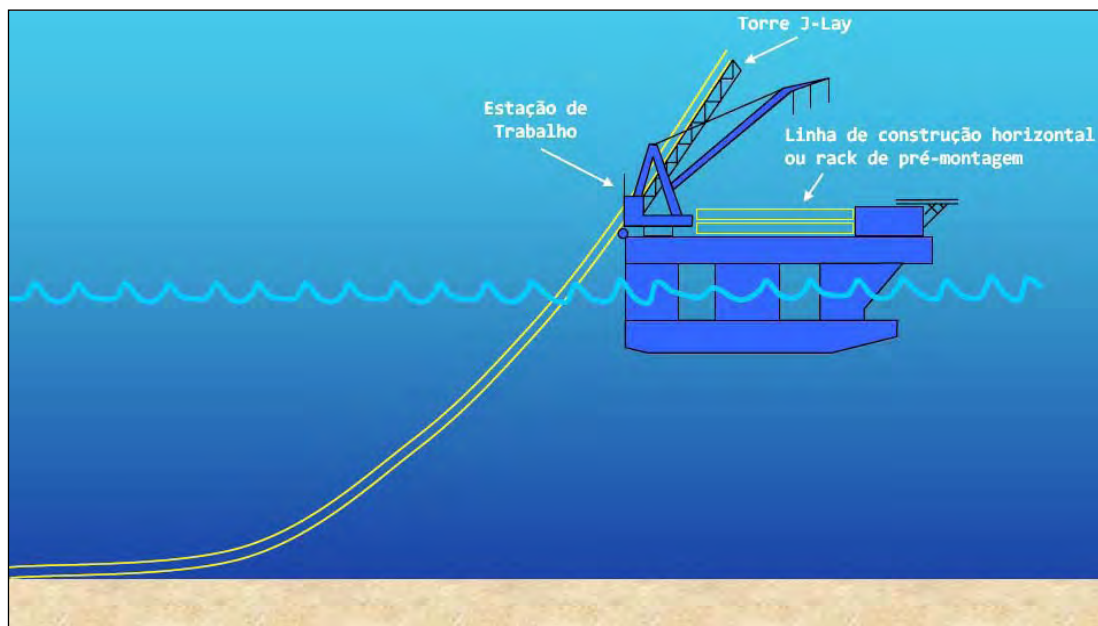


Figura II.2.4.2.1-8 - Método de lançamento J-Lay.

Com a utilização da torre de lançamento, as operações de construção já não podem ser mais desenvolvidas totalmente em série, tendendo assim a uma redução na produtividade desse método. Para obter uma maior produtividade e reduzir o tempo de instalação dos dutos rígidos, várias formas de otimizações vêm sendo desenvolvidas, tais como o sistema de soldagem automático e pré-fabricação de tramos, visando à utilização de juntas de maior comprimento na torre de lançamento. As juntas pré-fabricadas e conectadas, no momento da instalação, através de conectores mecânicos, são do trecho horizontal. O trecho suspenso é feito soldado, pois os conectores mecânicos ainda não estão qualificados para a utilização em risers rígidos em catenárias, apesar de já terem sido usados em aplicações sujeitas à fadiga.

Um processo típico de lançamento J-Lay compreende:

- Pré-fabricação de tramos, tipicamente entre 12 e 48m.
- Sistema de elevação para verticalização do tramo pré-fabricado.
- Sistema de transferência do tramo para a torre de lançamento.
- Estação de trabalho, visando alinhamento, soldagem, inspeção por ultrassom e revestimento.

Este método de instalação apresenta algumas vantagens como:

- Não necessita de ferramentas especiais submarinas, tais como tratores, para montagem de linha.
- Não necessita de instalações fabris em regiões costeiras e grandes canteiros, perpendiculares à praia para a construção das linhas.

A Figura II.2.4.2.1-9 apresenta embarcações típicas de lançamento J-Lay.



Figura II.2.4.2.1-9 - Embarcações típicas, tipo Semi-Sub e Navio.

• Reel-Lay

O método Reel-Lay consiste em bobinamento de um trecho longo de duto em um tambor para seu lançamento *offshore*. Esse método tem a vantagem de todas as suas juntas, exceto as emendas, serem realizadas em canteiro *onshore*. Os tramos são montados em terra e depois bobinados. A grande vantagem do método é a taxa de lançamento, maior que nos outros dois métodos.

No método Reel-Lay a linha é fabricada em terra e estocada em rolos de grande diâmetro no convés da embarcação para transporte e instalação. Neste caso, a grande limitação diz respeito ao diâmetro máximo do duto, que pode ser estocado desta forma. Esse método tem sido utilizado para diâmetros de até 16 polegadas, dependendo da espessura da tubulação. Devido às deformações impostas ao duto, durante ao processo de enrolamento e desenrolamento,

normalmente a espessura de parede necessita ser maior do que a requerida para os demais métodos. Outra limitação desse método é a restrição quanto à utilização de alguns revestimentos devido à curvatura imposta. O uso de revestimento de concreto e de algum tipo de isolamento térmico de alta rigidez é impraticável para esse método, além de ser sensível às condições climáticas, pois o duto tem que ser todo desenrolado e lançado por inteiro; sendo assim, a operação não pode ser interrompida por eventuais condições climáticas. Uma das vantagens desse método, em relação aos outros, é a grande velocidade de instalação.

Durante o processo de lançamento, o duto é desenrolado e retificado num retificador antes de lançado ao mar.

A embarcação se move à frente enquanto o duto é lentamente desenrolado do carretel. Quando o fim do duto é desenrolado, uma cabeça de abandono é conectada e a linha é abandonada com uma boia de recuperação. O carretel vazio é substituído e o duto abandonado é recuperado. A cabeça de abandono é então removida, o duto é soldado ao duto no novo carretel e a operação de lançamento é reiniciada.

Lançamentos em Reel podem ser até dez vezes mais rápidos que lançamentos convencionais. A grande velocidade permite que os dutos sejam lançados durante uma pequena janela ambiental, pois a soldagem, inspeção da solda, proteção anticorrosiva e demais testes são feitos em terra.

Em algumas embarcações é utilizado o método Reel-Lay com rampa de lançamento vertical e em poucas delas a rampa de lançamento é similar à S-Lay. As Figuras II.2.4.2.1-10 e II.2.4.2.1-11 ilustram um lançamento utilizando o método Reel-Lay.

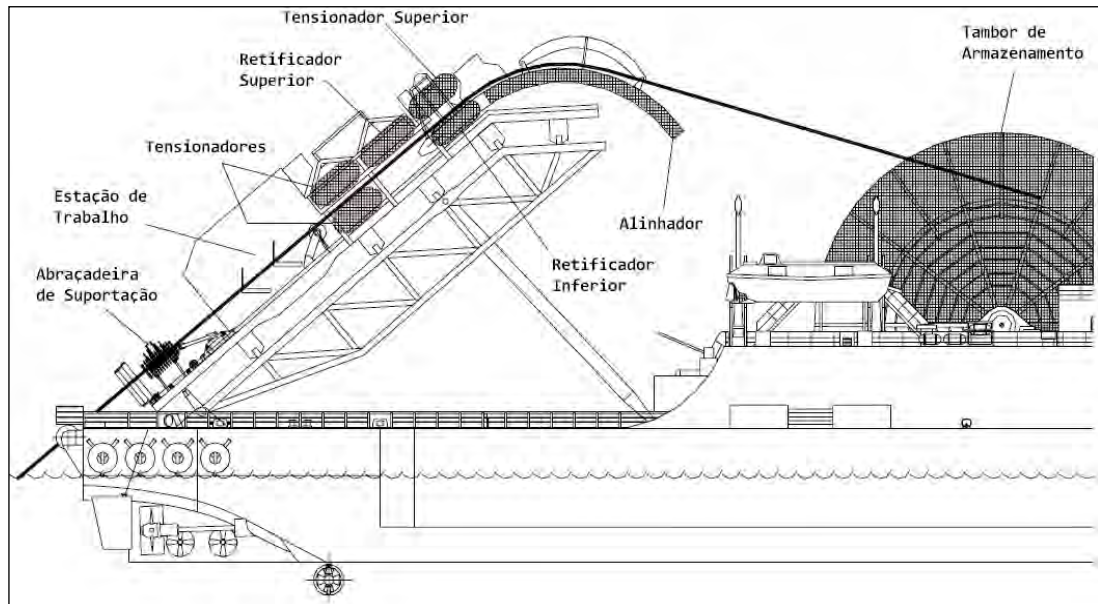


Figura II.2.4.2.1-10 - Método de lançamento Reel-Lay.

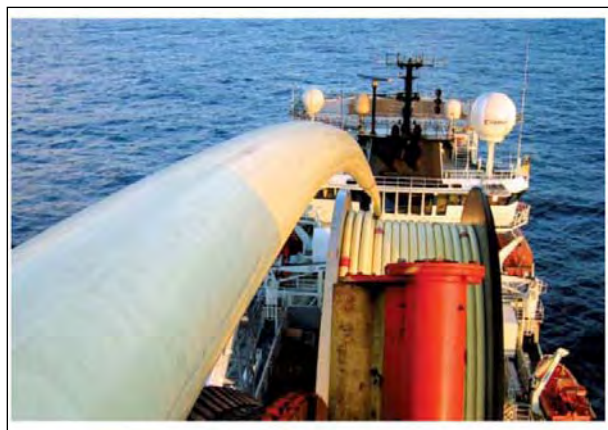


Figura II.2.4.2.1-11 - Método de lançamento Reel-Lay.

Apresentam-se, a seguir, os equipamentos típicos de lançamento Reel-Lay:

- Tambor de armazenamento.
- Equipamento de retificação.
- Máquinas de tração.
- Estação para montagem de ânodo de sacrifício.
- Estação para corte, biselamento, alinhamento, soldagem, inspeção, e revestimento de eventuais juntas de campo.

- Equipamento de suporte da linha.
- Rampa de lançamento.

A Figura II.2.4.2.1-12 mostra exemplos de embarcações utilizadas para o lançamento com a utilização do método Reel-Lay (tipo Balsa e tipo Navio).



Figura II.2.4.2.1-12 - Embarcações típicas, Balsa (rampa tipo S-Lay) e Navio (rampa Vertical).

- **Tie-In para conexão entre o duto e o riser da MOP-1**

Por fim, será executado um tie-in para fazer a ligação entre o gasoduto 12” e o riser da Plataforma de aço do tipo jaqueta (MOP-1), completando as etapas de lançamento do gasoduto.

II.2.4.2.2 - Instalação do Gasoduto Submarino de 18”

A instalação do gasoduto submarino de 18” está prevista para ser realizada no seguinte cenário: o início do lançamento far-se-á em águas rasas nas proximidades da Plataforma de aço do tipo jaqueta (MOP-1) em lâmina d’água de aproximadamente 30m e segue paralelo à costa até o PLEM de Camarupim (ESS-164) numa lâmina d’água de aproximadamente 65m.

As conexões submarinas numa das extremidades do duto com a MOP-1 deverá ser nas coordenadas aproximadas UTM N: 7678915 / E: 353603 Datum SAD 69 e na outra extremidade com o PLEM de Camarupim (ESS-164) deverão ser executadas no ponto de coordenadas aproximadas UTM N: 7799955 / E: 427872 Datum SAD 69. A conexão dos PLEMs “Y” com o duto deverá ser nas coordenadas aproximadas UTM N: 7712964 / E: 396005 Datum SAD 69 (PLEM-GSNC-001) e N: 7749896 / E: 409848 Datum SAD 69 (PLEM-GSNC-002).

Ao longo da diretriz preliminar do duto foi realizado levantamento geofísico e geotécnico a fim de detectar possíveis obstáculos naturais (feições morfológicas) e antrópicos (tubulações, cabos, etc.) presentes no leito marinho.

De acordo com os dados obtidos, estão previstos cruzamentos com os gasodutos de Camarupim e Golfinho, próximo ao PLEM ESS-164. Além destes, estão previstos os cruzamentos com um cabo de fibra óptica da Embratel e com um lineamento detectado durante levantamento geofísico da rota do novo gasoduto, defronte a região de Guarapari-ES, ainda a ser caracterizado. Para proteção dos gasodutos existentes, o cabo e a feição linear detectada, serão instalados apoios a montante e a jusante do ponto de cruzamento com a nova rota, utilizando-se mantas articuladas de blocos de concreto, colchões de areia e cimento evitando o contato direto e garantindo a segurança entre as instalações existentes e o gasoduto a ser instalado.

◆ ETAPAS DE INSTALAÇÃO

A instalação do gasoduto deverá ser executada segundo as etapas básicas:

- Lançamento pelo método S-Lay ou pelo método Reel-Lay a partir das proximidades do PLEM de Camarupim (ESS-164) até as proximidades da Plataforma de aço do tipo jaqueta.
- Abandono da primeira extremidade do gasoduto com “cap” flangeado para execução futura do tie-in para ligação com o PLEM (ESS-164).

- Abandono da segunda extremidade do duto em lâmina d'água de aproximadamente 30 m perto da posição final da Plataforma de aço do tipo jaqueta.
- Execução do tie-in para ligação com o riser da Plataforma de aço do tipo jaqueta e PLEM de Camarupim (ESS-164).
- Limpeza e calibração com passagem de pig de escova e de placa calibradora.
- Enchimento do gasoduto com uma solução de água com corante.
- Teste hidrostático do trecho rígido.
- Interligação do gasoduto com o PLEM e riser.

Após a conexão do trecho submarino, deverá ser realizado desalagamento completo, secagem e inertização de todo o gasoduto.

◆ LANÇAMENTO DO GASODUTO

Como o projeto ainda está em andamento, não há no estágio atual a definição da embarcação instaladora, tampouco informação sobre o método de lançamento que será empregado. A PETROBRAS está considerando para a licitação do gasoduto de 18" a possibilidade de lançamento por S-Lay.

O lançamento do gasoduto consiste em três fases distintas: lançamento da primeira extremidade do duto com "cap" flangeado pelo método S-lay, abandono da segunda extremidade também com "cap" flangeado, execução dos *tie-in's* para interligação com o *riser* da Plataforma de aço do tipo jaqueta e o PLEM (EES-164).

O método de lançamento S-Lay é o mesmo já descrito anteriormente no subitem II.2.4.2.1 - Instalação do Gasoduto Submarino de 12".

- **Abandono do Duto**

Após a montagem da cabeça de abandono e conexão do cabo de abandono, será inicializada a operação de abandono. A Figura II.2.4.2.1-7 apresenta o esquema utilizado para abandono.

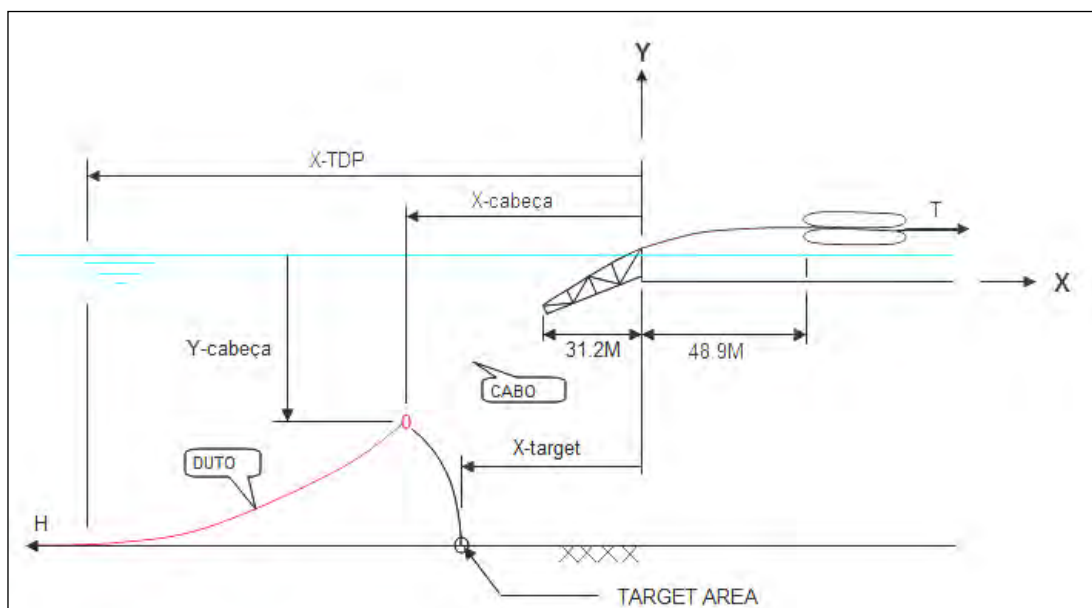


Figura II.2.4.2.1-7 - Esquema para Abandono do Duto.

A cabeça de abandono conectada à extremidade do equipamento e ao guincho da embarcação que mantém a linha tracionada até o seu repouso no leito marinho.

Esta operação é realizada no final do lançamento do duto ou quando tem-se condições climáticas extremas.

- **Tie-In para conexões entre o duto e o PLEM e entre o duto e o riser da MOP-1**

Por fim, *tie-in's* para ligação com o PLEM (ESS-164) e o *riser* da Plataforma de aço do tipo jaqueta (MOP-1) serão executados, completando as etapas de lançamento do gasoduto.

II.2.4.2.3 - Lançamento de equipamentos

Está previsto no escopo do projeto o lançamento ao longo da rota de 18in de duas derivações Y que servirão como espera para interligações futuras. Não está definido o método de construção e instalação das derivações Y, pois o lançamento destes equipamentos dependerá do projeto detalhado e facilidades da embarcação de lançamento. Seguem abaixo algumas alternativas de instalação das derivações:

1. Lançamento da estrutura Y *in-line* com posterior instalação das *skid valve* e o *pool* de interligação entre as *skid valves*, conforme Figura II.2.4.2.3-1.

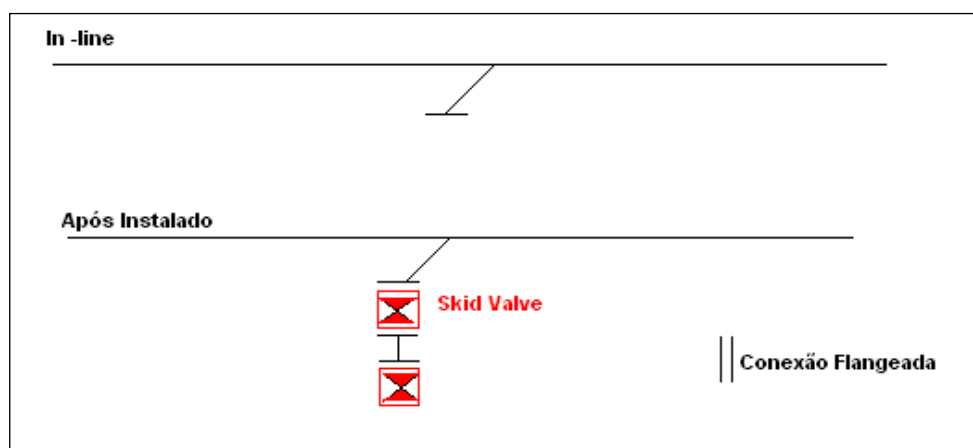


Figura II.2.4.2.3-1 - Lançamento do PLEM Y *in-line*.

2. Lançamento das derivações Y (PLEM Y) posteriormente ao lançamento do duto com *tie-ins* de interligação de acordo com o esquema da Figura II.2.4.2.3-2.

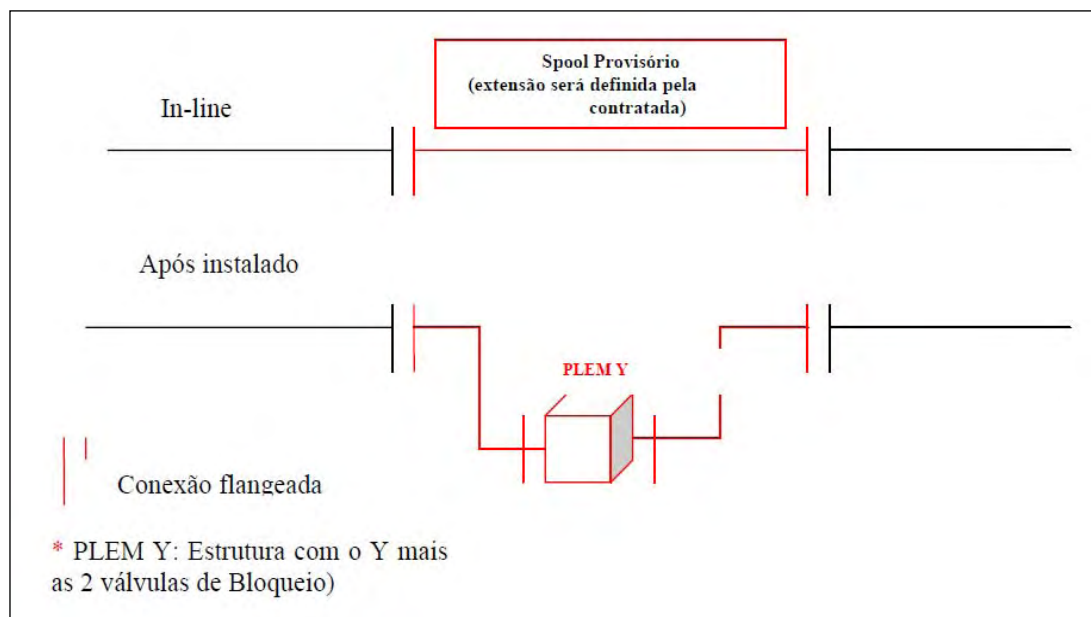


Figura II.2.4.2.3-2 - Lançamento do PLEM Y após o lançamento do gasoduto.

II.2.4.2.4 - Limpeza, Calibração, Monitoramento a Corrosão e Teste Hidrostático dos Gasodutos Submarinos

Após a conclusão da instalação dos trechos submarinos, conforme descrito nos subitens II.2.4.2.1 e II.2.4.2.2, serão executadas a limpeza, a calibração e o enchimento dos gasodutos com água com produtos químicos para realização do teste hidrostático.

A limpeza consiste na passagem de pig de escova para remoção dos detritos e resíduos acumulados no interior do gasoduto.

A calibração é executada pela passagem de pig com disco metálico de diâmetro calibrado para verificação de restrições internas no gasoduto. Após a verificação da integridade do duto, deverá ser utilizado um PIG espuma funcionando como interface para colocação de fluido para teste hidrostático (enchimento).

O gasoduto será entregue desalagado, seco e inertizado de acordo com as condições seguras de operação estabelecidas nas bases de dados do projeto.

- **Limpeza do Duto**

Após o lançamento, o duto deverá sofrer limpeza com passagem de um pig espuma (Figura II.2.4.2.1-8) e um pig raspador. Após a limpeza do duto, será utilizado um pig calibrador que verificará possíveis amassamentos no duto. Após a verificação da integridade do duto, deverá ser utilizado um pig espuma funcionando como interface para a colocação de fluido para teste hidrostático.

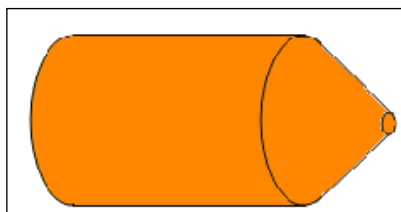


Figura II.2.4.2.3-1 - Pig Espuma.

- **Monitoramento da Corrosão**

Além de pigs de limpeza, durante a operação do gasoduto será realizada a passagem periódica de pig instrumentado de inspeção (inteligente) no gasoduto de exportação desde a Plataforma até a UTGC, visando ao monitoramento da corrosão interna e da redução de espessura de aço do gasoduto.

- **Teste Hidrostático**

O teste hidrostático consiste na operação que garantirá a integridade estrutural do duto, consistindo na pressurização do duto a uma pressão 25% superior à pressão de projeto. O detalhamento sobre o teste hidrostático a ser realizado encontra-se apresentado no subitem II.2.4.4 do presente documento.

- **Inertização com Nitrogênio**

A inertização do gasoduto será feita através do preenchimento do interior do duto com gás inerte (nitrogênio) através de mangotes que interligarão as extremidades do gasoduto com o navio de apoio responsável pela injeção do gás inerte. O gasoduto será entregue desalagado, seco e inertizado de acordo com as condições seguras de operação estabelecidas nas bases de dados do projeto.

Observa-se que a fim de evitar a contaminação por água do mar durante a conexão do PLET e dos PLEM Y com os MCVs, entre as UEPs e o MOP-1, estes equipamentos serão instalados preenchidos com monoetilenoglicol na porção entre o *hub* e suas respectivas válvulas-esferas.

II.2.4.2.5 - Comissionamento

Após a conclusão do *pull-in* do gasoduto no FPSO Piloto de Baleia Azul e da interligação do trecho rígido de 18" ao PLEM de Camarupim, dar-se-ão início as operações de comissionamento, visando o início da exportação de gás pelo FPSO Piloto de Baleia Azul.

As operações de comissionamento incluem a realização de teste de estanqueidade e limpeza das linhas, conforme será detalhado a seguir:

- **Teste de Estanqueidade**

A primeira operação a ser efetuada, após a conclusão do *pull-in* e instalação do *spool* do gasoduto, será o teste de estanqueidade com N₂ do trecho compreendido entre a SDV de superfície da linha de exportação e a válvula-esfera no PLET. O primeiro passo consiste em abrir a ESDV, que será instalada fechada, e abrir as válvulas do PLEM Y correspondentes aos MCVs conectados. Nesta etapa, pode-se aproveitar o acionamento da ESDV para realizar seu teste funcional, isto é, acionamento hidráulico de fechamento e abertura da mesma pela UEP com acompanhamento visual por ROV de seu indicador de curso, visando confirmar e constatar sua total abertura e fechamento. Em seguida, pressuriza-se, a partir do FPSO Piloto de Baleia Azul, a linha.

Para promover a pressurização do sistema, será necessária uma Unidade Geradora de Nitrogênio (UGN) que será instalada na UEP.

A pressão de teste a ser aplicada deverá ser de 1,1 PMP. A taxa de pressurização não poderá exceder uma razão de 45,9 kgf/cm²/hora (650 psi/hora), segundo os critérios da norma referenciada. Após alcançar a pressão de teste, deve-se aguardar por 02 horas para estabilização da pressão e, se necessário, pressurizar novamente até a pressão de teste preestabelecida.

A pressão deverá ficar estabilizada no patamar de teste por um período de pelo menos 12 h, podendo sofrer uma variação de no máximo 2% em relação ao valor inicial.

Após o tempo de teste o gasoduto deverá ser despressurizado até o menor nível possível (pressão atmosférica) através do FPSO Piloto de Baleia Azul. Tal despressurização deverá ser realizada obedecendo a uma taxa de no máximo 137,7 kgf/cm²/hora (1.958 psi/hora), segundo os critérios da norma referenciada, porém devendo também obedecer aos limites operacionais da planta, cuja capacidade na prática é bem inferior ao limite supracitado.

Os registros de pressão deverão ser coletados pelo FPSO e anexados no Relatório Final de Testes.

Para o teste de estanqueidade da mangueira hidráulica da ESDV, a pressão a ser considerada deverá ser a maior possível (maior que 2.000 psi) e o ajuste e controle desse valor deverá ser feito pela HPU do FPSO.

- **Limpeza**

Para garantir a segurança em termos de garantia de escoamento, o duto deverá ser pigado por meio de um trem de limpeza composto por pigs e etanol, empurrado com gás natural a partir do FPSO Piloto de Baleia Azul até a UTGC, passando pela MOP-1 e PLEM de Camarupim. O referido trem deverá possuir a seguinte configuração: 1 pig + 7,0 m³ de etanol + 1 pig + 7,0 m³ de etanol + 1 pig + gás natural.

Previamente ao início do lançamento do trem de pig, devem ser abertas todas as válvulas necessárias para alinhar o gás natural para a UTGC, conforme esquema ilustrado na Figura II.2.4.2.5-1. As válvulas em verde estão abertas.

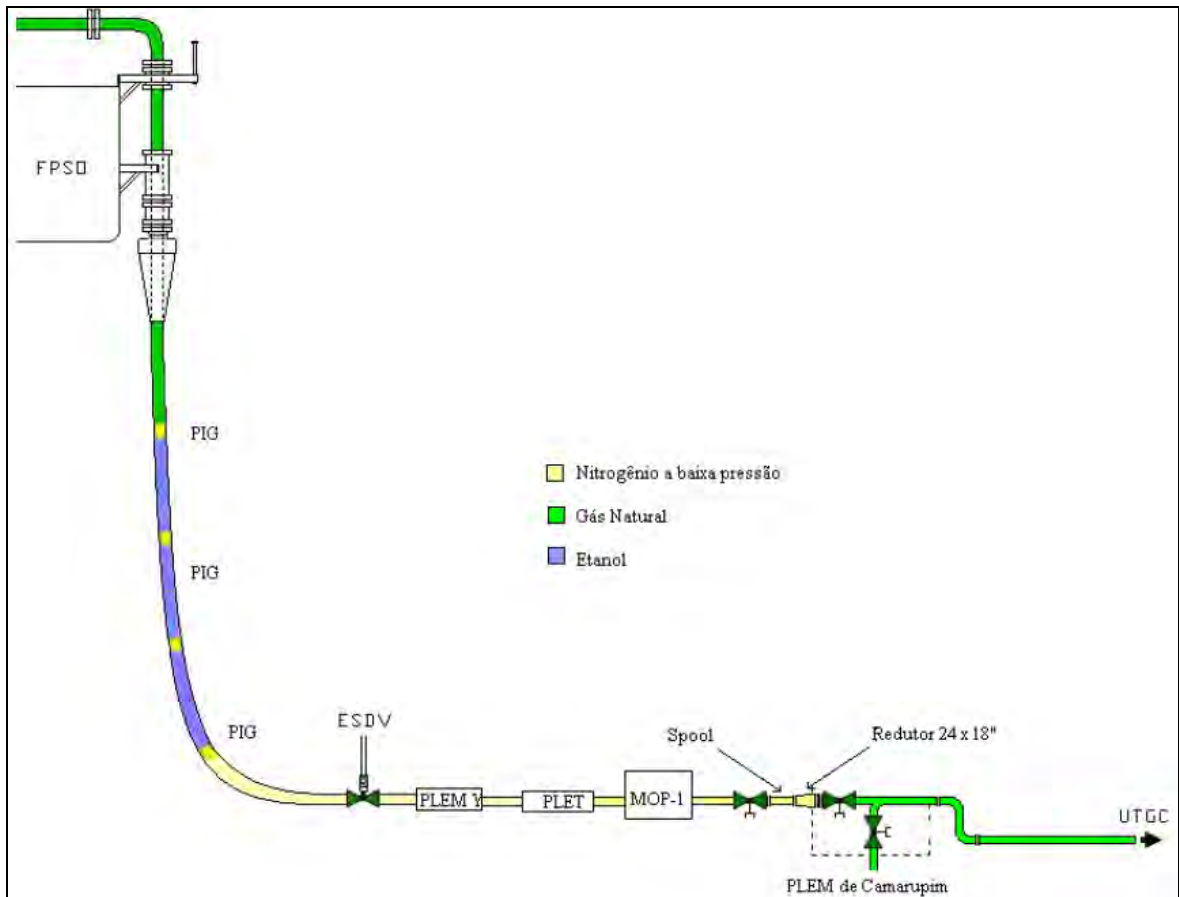


Figura II.2.4.2.5 – Esquema do trem de limpeza.

Observa-se que o referido trem de pig carreará para a UTGC todos os resíduos de fluidos existentes nos dutos, válvulas, conexões e demais equipamentos, a saber, nitrogênio, água e monoetilenoglicol (MEG).

II.2.4.3 - Riscos Envolvidos

Com o objetivo de detectar riscos potenciais associados a desabamentos de taludes, agressividade do solo, possíveis irregularidades de relevo (batimetria desfavorável) e obstáculos indesejáveis ao longo do trajeto Gasoduto Sul Norte Capixaba, a Petrobras executou levantamento geofísico e geológico visando determinar as condições atuais do fundo marinho e identificar eventuais obstáculos naturais, como acidentes geográficos, do tipo canyons, e antrópicos na rota do gasoduto DN 18" que interliga a jaqueta MOP e o PLEM de Camarupim.

Os dados geofísicos foram obtidos através da embarcação Ocean Surveyor. Os métodos utilizados foram a batimetria multifeixe, o sonar de varredura lateral e a sísmica monocanal de alta resolução, além das amostragens dos sedimentos para fins geológicos e geotécnicos.

Os trabalhos de campo foram executados entre abril e setembro de 2009, através da empresa contratada C&C Technologies e abrangeu todo o traçado previsto para implantação do duto. Os dados levantados foram analisados, processados e interpretados nas dependências da GEO.

Todos os dados geofísicos obtidos foram analisados visando detectar riscos potenciais às atividades de engenharia de dutos a serem executadas no local. Foram assim mapeadas todas as ocorrências de *beach rocks* e rochas carbonáticas, além de todos os obstáculos superficiais e subsuperficiais observados nas imagens de sonar e *sub-bottom profiler* respectivamente.

Para a execução dos serviços deste levantamento, foram utilizados os seguintes equipamentos da empresa contratada:

- Posicionamento DGPS CNAV-2000
- Ecobatímetro multifeixe Simrad EM-3000
- Side Scan Sonar GeoAcousticSS981 110/440 kHz
- Sub Bottom Profiler Geopulse Chirp 2 - 7 kHz
- Amostradores Kulleberg e Van Veen

De acordo com os dados geofísicos e geológicos obtidos, o fundo marinho na área estudada possui as seguintes características:

Morfologicamente o relevo passa de plano, junto à plataforma da MOP, para fortemente irregular junto ao PLEM de Camarupim. Entre esses extremos, observa-se, de sul para norte, a ocorrência de cordões arenosos associados a *beach rocks*, bioconstruções carbonáticas de formato arredondado e formações carbonáticas associadas a fundo duro e irregular.

A distribuição superficial dos sedimentos indica aumento gradual da granulometria dos sedimentos de sul para norte, passando de areias biodetríticas junto à área da MOP para cascalho biodetrítico na porção central a grandes afloramentos de formações carbonáticas a partir da parte média da área. Ressalta-se a presença predominante dos carbonatos, comuns em áreas de borda de Plataforma Continental, região onde se localiza esta citada rota.

Os sedimentos subsuperficiais da área produziram 3 eco caracteres típicos: o primeiro com uma reflexão alta e caótica, interpretado como cristas carbonáticas, o segundo marcado por uma baixa penetração do sinal sísmico, associado com concreções carbonáticas, o terceiro caracterizado por baixa reflexão e um relevo relativo maior que um metro, relacionado às construções carbonáticas.

Os dados obtidos nas seções transversais executadas na porção norte da rota permitiram definir o limite de ocorrência dos sedimentos carbonáticos em torno de profundidades entre 50-60 metros.

II.2.4.4 - Procedimentos para a Realização dos Testes de Estanqueidade das Linhas de Escoamento

Para verificação da estanqueidade e integridade dos gasodutos, serão realizados testes hidrostáticos após a sua instalação conforme descrito a seguir:

- O teste hidrostático será executado por um período mínimo de 24 horas após a estabilização da pressão de teste pressão (25% superior à pressão

de projeto) e registrado graficamente para documentação de sua execução.

- O fluido de teste hidrostático deverá detectar possíveis vazamentos ou falhas ocorridas durante a instalação/conexão do duto; para tanto deverá conter um corante. No projeto em questão será utilizada a solução de Fluoresceína a 20%, na dosagem de 40 ppm.
- O volume total de água para teste hidrostático está estimado em 3.066 m³ para o gasoduto de 12" e em 20.183 m³ para o gasoduto de 18".

A Tabela II.2.4.4-1 apresenta as características de descarte do fluido do teste hidrostático:

Tabela II.2.4.4-1 – Parâmetros Operacionais de Pré-Comissionamento para os Gasodutos 12" e 18".

	Unidade	Gasoduto 12"	Gasoduto 18"
Extensão	m	50.000	151.000
Diâmetro externo	mm	323,85	457,20
Profundidade de descarte	m	30	61
Localização do descarte		Ao lado do MOP	PLEM Camarupim
Espessura média do duto	mm	23,23	21,23
Diâmetro interno médio	m	0,27940	0,41473
Área média	m ²	0,061	0,135
Velocidade mínima do pig (0,5 m/s)	m/h	1.800	1.800
Volume médio a ser descartado	m ³	3.066	20.183
Vazão de descarte	m ³ /h	110,36	243
Duração de descarte	h	28	83
Diâmetro do tubo de descarte	m	0,0508	0,1036
Área da tubulação de descarte	m ²	0,002026830	0,008429647
Velocidade de descarte	m/s	15,13	8,00

As informações referentes à solução de Fluoresceína a ser utilizada no teste hidrostático são apresentadas no item II.2.4.6 – *Caracterização Química, Físico-*

química e Toxicológica para as substâncias passíveis de descarga durante as etapas de instalação e operação.

Em relação ao descarte do fluido de teste hidrostático, o mesmo se dará no lado do MOP para o gasoduto de 12" e para o gasoduto de 18" o descarte ocorrerá no lado do PLEM de Camarupim. O descarte em ambos os casos se dará na direção horizontal a cerca de 2 m acima do leito marinho.

Apesar de não estar prevista a hibernação desses dutos, caso seja necessário que os dutos permaneçam alagados por mais de três meses, frente a uma situação de contingência, a PETROBRAS informa que serão utilizados produtos químicos com as características da Tabela II.2.4.4.2, entretanto, o fluido de hibernação não será descartado no mar.

Tabela II.2.4.4.2 – Fluido de hibernação.

Composição	Toxicidade Crônica	Toxicidade Aguda
THPS a 75% (50 ppm) + Sal Quaternário de Amônio (100 ppm) + Bissulfito de Sódio (200 ppm) + Fluoresceína 20% (40 ppm)+	CENO: 0,78%	CL50: 1,09%

Obs: CENO – Concentração de Efeito Não Observável e CL50 – concentração letal a 50% dos organismos-teste.

II.2.4.5 - Descrição das Embarcações a Serem Utilizadas nas Operações de Instalação

II.2.4.5.1 - Gasoduto 12"

A seguir são apresentados alguns exemplos das embarcações a serem utilizadas nas operações de instalação do gasoduto 12", uma vez que ainda não estão definidas as embarcações a serem utilizadas no presente projeto.

◆ LANÇAMENTO S-LAY – SOLITAIRE

Ao longo do trecho onde será instalado o gasoduto serão utilizadas embarcações com sistema de posicionamento dinâmico, e as empresas instaladoras já estão definidas. Para o trecho de 12” está prevista a utilização da embarcação **Solitaire**. A Tabela II.2.4.5.1-1 apresenta as principais informações sobre essa embarcação. Ressalta-se que os certificados das embarcações serão apresentados previamente ao início das operações.

Tabela II.2.4.5.1-1: Informações da embarcação Solitaire.

ESPECIFICAÇÃO	CAPACIDADES
Limite de operação: Embarcação de oceano do tipo special purpose ship pipelay.	Construção de Linhas de Dutos Submarinos
Shipowner/Operador: Societé d'exploration Solitaire SA Bandeira do navio: Panama Classificação do navio: LRS IMO: 7129049	Içamento de Grandes Estruturas
Tripulação: A embarcação possui 218 cabines podendo acomodar no máximo 420 pessoas a bordo.	Içamento de Grandes Estruturas
Propulsão 8 x bocas FS 3500-671 NU hélices rotativas de 5550kW	Tie-ins – Conexão e Construções Submarinas
Comprimento total: 299,85 m	Operações com ROV
Boca moldada: 40,6 m	
Pontal molhado: 24 m	EQUIPAMENTOS AUXILIARES
Calado máximo extremo: 13,64 metros	Geradores: 8 x gerador Wärtsilä de 5.850kW cada, 1 x gerador cummins modelo KTA50-G2 de emergência 900kW
Deslocamento correspondente: 83.428 Ton em um calado de 9,26 metros	Acionamento: o sistema de gerenciamento de força é feito pelo kongsberg k-chief
HELIPONTO	
Helicóptero: Capacidade para o boeing Vertol 234 LR Chinook	
CAPACIDADE PARA LANÇAMENTO DE DUTOS	
Método de instalação: S-Lay	
O sistema de lançamento de tubos possui um sistema tensionador de tubos, guinchos A/R, pontes rolantes e duas fábricas de dupla articulação.	
O sistema de lançamento de tubos possui uma longarina ajustável de 110m	
Diâmetro de tubo: até 60"	GUINDASTE
ANCORAGEM	Guindaste principal: 1 x Huisman modelo SDD66-3-63-AB3X-PNP 300Ton
Não há previsão de ancoragem da embarcação. O planejado é o uso do sistema DP.	Guindaste de transferência de tubos: 2 x manipulador de tubos Liebherr modelo MPTC 35x35+20x45 bordo e estibordo 35 Ton / 35m cada.
	CAPACIDADE DOS TANQUES
	Lastro: 25.040,7 m ³
	Água potável: 1.120,15 m ³
	Água industrial: 235 m ³
	Óleo combustível: 6.995 m ³
EQUIPAMENTOS - SALVA VIDAS E DE SEGURANÇA	
8 baleeiras: cada uma com capacidade para 80 pessoas, 4 em cada lado da embarcação	SISTEMAS ESPECIAIS
17 x barcos salva vidas para 25 pessoas cada.	Separador de Água e Óleo - 1 equipamento de 5m ³ /hora, composto de 6 tanques, com capacidade de 501m ³ .
Sistema fixo de combate a incendio com CO ₂ nos controles e casa de máquinas.	2 Sistemas de Tratamento de Efluentes de 3m ³ /hora.
As cabines possuem sistemas de sprinkler	Sistema DP
O helideck possui sistema AFFF de combate a incendio.	Controle de combate a incendio
A embarcação possui sistema de detecção de incêndio em todas as cabines e compartimento normalmente acessíveis.	Controle de impulso e propulsão Gerenciamento de energia Sistema de monitoramento de lastro
EQUIPAMENTOS – NÁUTICOS	
<p>Ponte Frontal</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x Kongsberg K-pos operator station • 1 x Kongsberg K-Chief operator station <ul style="list-style-type: none"> • 2 x Kongsberg C-Joy consoles <ul style="list-style-type: none"> • 1 x X band ARPA radar • 1 x S band ARPA radar <ul style="list-style-type: none"> • 1 x echo sounder <ul style="list-style-type: none"> • 1 x log • 1 x watch call panel • Thruster manual leavers • GMDSS, UHF and VHF Radio coms <ul style="list-style-type: none"> • NR 203 GPS 	
<p>Ponte de trás</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 x Kongsberg K-Pos operator station • 2 x Kongsberg K-Chief operator station <ul style="list-style-type: none"> • 1 x Kongsberg C-Joy consoles <ul style="list-style-type: none"> • 1 x X band ARPA radar • 1 x S band ARPA radar <ul style="list-style-type: none"> • 1 x echo sounder <ul style="list-style-type: none"> • 1 x log • 1 x watch call panel • Thruster manual leavers • GMDSS, UHF and VHF Radio coms <ul style="list-style-type: none"> • NR 203 GPS • Tensioner system and monitors • Control desk for A/R winches <ul style="list-style-type: none"> • Data logging system 	

DSV – MONITORAMENTO

Nas operações com mergulho saturado para conexão e construções /instalações submarinas e monitoramento do lançamento do gasoduto por meio de ROV, será utilizada uma embarcação semelhante à apresentada na Figura II.2.4.5.1-1, cujas principais características estão na Tabela II.2.4.5.1-2.



Figura II.2.4.5.1-1- Exemplo de Embarcação de Monitoramento.

Tabela II.2.4.5.1-2 – Características Principais da Embarcação de Monitoramento.

DIMENSÕES	GUINDASTE
Comprimento total: 91,1m.	Guindaste Principal: Hydralift OMC VCT 2986
Boca moldada: 18,0m.	Capacidade: 60t@8.3m, 5t@ 27m
Pontal molhado: 8,0m	Guindaste Auxiliar: Hydralift OMCV 1301
Calado máximo extremo: 5,5m	Capacidade: 5t@10m
Deslocamento correspondente: 4,294t	SISTEMA DE MERGULHO
PROPULSÃO	Capacidade: 16homens@23m
Azimuth Thrusters: 2666 BHP cada (duas unidades)	Volume: 106m ³
Bow Thrusters: 1100 BHP cada (três unidades)	Sinos de Mergulho: 4,5m ³ – cada (duas unidades)
EQUIPAMENTOS AUXILIARES	Salva-vidas Hiperbárico: 16 mergulhadores + 4 tripulantes
Geradores: 2675kVA – cada (quatro unidades)	CAPACIDADE

(Continua)

Tabela II.2.4.5.1-2 – Características Principais da Embarcação de Monitoramento (Conclusão).

DIMENSÕES	GUINDASTE
Emergência: 600KVA	Óleo combustível: 1275m ³
Disalinizador: 10 t/dia – cada (duas unidades)	Água potável: 498m ³
POSICIONAMENTO DINÂMICO	Área Livre no Convés: 41,0m x 17,0 m
Sistema de Controle: Kongsberg Simrad SDP21	ACOMODAÇÕES
Posicionamento: Kongsberg HiPAP 350	Cabines/dormitório: 17 Cabines com 1 Dormitório
Kongsberg HiPAP 500	17 Cabines com 2 dormitórios
Kongsberg tautwire system	9 Cabines com 4 dormitórios
Sercel Multiplex DGPS (duas unid.)	Hospital: 1 dormitório + 1 unidade de tratamento
MDL fanbeam interface	Escritórios: 2
	Outras instalações: cozinha, refeitório, sala de estar.

◆ SV 1000 - SUPRIMENTO

Devido à necessidade de reabastecimento de água e provisões quanto à alimentação etc., deverá ser utilizada uma embarcação similar à ilustrada na Figura II.2.4.5.1-2 com características descritas na Tabela II.2.4.5.1-3.



Figura II.2.4.5.1-2 - Exemplo de Embarcação de Suprimento.

Tabela II.2.4.5.1-3 - Características Principais da Embarcação de Suprimento.

ESPECIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO MAIS COMUM PELA PETROBRAS
Área livre de convés: 27m x 7m	Suprimento
Carga de convés: 350 t	
TPB: 850 t	
Capacidade estática do guincho: 80 t	
Quantidade de cabo: 1 x 500m x 2"	
Potência: lateral a vante: 300 BHP	

II.2.4.5.2 - Gasoduto 18"

A seguir são apresentados alguns exemplos das embarcações a serem utilizadas nas operações de instalação do gasoduto 18", uma vez que ainda não estão definidas as embarcações a serem utilizadas no presente projeto.

♦ LANÇAMENTO S-LAY – ACERGY POLARIS

A Acergy Polaris é a embarcação prevista para o lançamento do trecho de 18" do gasoduto. Ressalta-se que essa embarcação é dotada de sistema de posicionamento dinâmico. As principais características dessa embarcação são apresentadas na Tabela II.2.4.5.2-1. Vale destacar que os certificados das embarcações serão apresentados previamente ao início das operações.

Tabela II.2.4.5.2-1: Informações da embarcação Acergy Polaris.

ESPECIFICAÇÃO	CAPACIDADES
Limite de operação: Balsa de oceano.	Embarcação de Lançamento de Dutos
Tripulação: É tripulada (262 pessoas máx.).	Instalação de Plataformas Fixas
Propulsão: Posicionamento Dinâmico Classe 3 (DP3) 6 propulsores (4 azimutais, 2 túnel)	Íçamento de Grandes Estruturas
Comprimento total: 137,16 m	Conexão e Construções Submarinas
Boca moldada: 39,01 m	Operações de ROV
Pontal moldado: 9,15 m	EQUIPAMENTOS AUXILIARES
Calado máximo extremo: Na linha de verão: 5,85 m Com os thruster em posição: 9,50 m Em operação no modo DP: 15 m	Diesel Geradores Principais: Wärtsilä; 9 L 20, 900 RPM; 1,9 MW (3 unidades) Alternadores Principais: ABB AMG 560 S8 DBABC; 1987 KVA, 480V-60Hz 1987 KVA (3 unidades) Diesel Gerador de Porto: Caterpillar 3516 TA; 1,8 MW; (2 unidades) Alternador de Porto: ALSTHOM AA 50 L 10; 1800 KVA, 480V-60Hz 1800 KVA (1 unidade) Alternador de Porto: ACEO LSA 52 54 LP; 1800KVA, 480V-60Hz 1800 KVA (1 unidade) Gerador de Emergência: Wärtsilä DU 25V12 S5D, 200 RPM; 800 KVA (1 unidade) Sistemas de Alimentação de Emergência: Stamford PM734 D2; 800 KVA, 480V-
Deslocamento correspondente: 11 962 t	Compressores de ar: (quatro unidades)
HELIPONTO	
Área de pouso: diâmetro de 18,95 m	15 m ³ /min (1), 25 m ³ /min (2), 12 m ³ /min (1)
Helicóptero: até 9,3 ton – Sikorsky S61	
CAPACIDADE PARA LANÇAMENTO DE DUTOS	
Método de instalação: S-Lay	
Máquina de tensão: Westech LPT 150 (2 unidades)	Destiladores de água: duas unidades, 100 m ³ /dia
Tensão: 136 t máximo	
Diâmetro de tubo: 6 a 60 polegadas	GUINDASTE
ANCORAGEM	CLYDE – Mod. 60 DE - giro completo: 1440 t; (1 unidade)
Não há previsão de ancoragem da embarcação. O planejado é o uso do sistema DP.	MANITOWOC - Modelo 555; 61 t; (2 unidades)
	CAPACIDADE DOS TANQUES
	Lastro: 8368 m ³
	Água potável: 1684 m ³
	Água industrial: Não aplicável
	Óleo combustível: 3217 m ³
	EQUIPAMENTOS – NÁUTICOS E DE COMUNICAÇÃO
	A embarcação Acergy Polaris tem capacidade de operação em posicionamento dinâmico com referência por Satélite, Classe DP3, Hidroacústico, Fanbeam, através do sistema Kongsberg Simrad SDP-21 e SDP-11, possuindo os seguintes sensores e equipamentos periféricos, conforme descrito abaixo: 03 x Agulhas Giroscópicas – Anschutz std 20; 02 x MRU2 (Motion Reference Unit) – Seatex; 01 x MRU5 (Motion Reference Unit) – Seatex; 03 x Sensores de Vento – DEIF 879; 02 x DGPS sob contrato local – Fugro ou similar; 01 x Radar Banda K – BANDAK MK8; 01 x Sistema Hidroacústico – Simrad HiPAP com antena retrátil; 01 x Sistema Hidroacústico – Simrad HPR 418; 01 x FanBeam CHL – Short Range Laser System – Artemis MK IV; Adicionalmente possui: Anemômetro, Ecobatímetro, Buzina Pneumática, Sistema de Televisão Industrial (Circuito Fechado de TV), Faróis de Busca, Rádio Telefone, Interfone, Telefones Automáticos, Sistema de Comunicação Público, Sistema de Alarme Geral, Sistema Detector de Incêndio
EQUIPAMENTOS - SALVA VIDAS E DE SEGURANÇA	
A embarcação possui os seguintes equipamentos para segurança e salvatagem: 1 Lancha rápida de resgate para 10 pessoas; 9 Balsas Salva-Vidas com capacidade para 20 pessoas cada; 3 Balsas salva vidas com capacidade para 25 pessoas; 20 Balsas salva vidas para 25 pessoas; Bóias MOB localizadas na ponte (BB & BE), com luz e foguete de sinalização; Bóias Salva-Vidas com luz e retinida e luz Foguetes fumígenos tipos variados: Estrela vermelha, branca e verde, pára-quedas com estrela vermelha e facho manual luminoso; 435 Coletes salva-vidas / Adultos; 2 leitos completos no Hospita; E.P.I.R.B (Ponte & Tijupá); Obs: São realizadas inspeções e verificações periódicas, sendo os respectivos relatórios arquivados a bordo.	Sistemas Especiais
Detetores de fumaça e de chama dispersos pela embarcação e associados ao painel de anúncio de alarme na ponte de comando. Completa dotação de extintores de incêndio distribuídos pela embarcação.	Separador de Água e Óleo
1 sistema elétrico de extinção de incêndio	
1 sistema elétrico de extinção de incêndio para o heliponto	Sistema de Tratamento de Efluentes

◆ DSV – MONITORAMENTO

Nas operações com mergulho saturado para conexão e construções/installações submarinas e monitoramento do lançamento do gasoduto por meio de ROV, será utilizada uma embarcação semelhante à apresentada anteriormente no Subitem II.2.4.5.1, Figura II.2.4.5.1-1 e Tabela II.2.4.5.1-2.

◆ PSV 3000 – PIPE CARRIER (NAVIO TRANSPORTADOR DE TUBOS)

Devido ao fato da Acergy Polaris não possuir espaço suficiente no convés para armazenar todos os tubos para a obra, deverá ser utilizada uma embarcação para suprir esta embarcação de tubos. Para tanto, uma embarcação similar à ilustrada na Figura II.2.4.5.2-1 e descrita na Tabela II.2.4.5.2-2 poderá ser utilizada.



Figura II.2.4.5.2-1 - Exemplo de Embarcação Utilizada para Transporte de Tubos (Piper Carrier).

Tabela II.2.4.5.2-2 - Características Principais do Piper Carrier.

ESPECIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO MAIS COMUM PELA PETROBRAS
Área livre de convés: 500m ²	Suprimento
Carga de convés: 1000 t	
TPB: 3000 t	
Potência lateral a vante: 1600HP	
Potência lateral a ré: 800BHP	

◆ SV 1000 - SUPRIMENTO

Devido à necessidade de reabastecimento de água e provisões quanto à alimentação etc., deverá ser utilizada uma embarcação similar à apresentada anteriormente no item II.2.4.5.1, Figura II.2.4.5.1-2, Tabela II.2.4.5.1-3.

II.2.4.6 - Caracterização Química, Físico-Química e Toxicológica para as Substâncias Passíveis de Descarga Durante as Etapas de Instalação e Operação

Na fase de instalação é previsto o lançamento no mar do efluente do teste de estanqueidade dos dutos, o qual é composto por uma solução de Fluoresceína e água do mar. A solução de Fluoresceína a ser utilizada no teste hidrostático refere-se ao produto Fluorene R2. Para verificação da toxicidade desse produto foram realizados testes de toxicidade aguda com o microcrustáceo misidáceo (*Mysidopsis juniae*) e teste de toxicidade crônica de curta duração com embriões do organismo *Lytechinus variegatus*. Os laudos dos testes citados encontram-se apresentados no **Anexo II.2.4.7** do presente documento, sendo apresentado a seguir um sumário dos resultados obtidos.

Nas condições dos testes realizados, os resultados indicam que o Fluorene R2 apresentou efeito agudo para *Mysidopsis juniae* na concentração de 705,08 ppm. Para o teste de toxicidade crônica de curta duração com embriões do

organismo *Lytechinus variegatus*, obteve-se CENO (maior concentração utilizada que não causa efeito significativamente diferente do controle) igual a 200 ppm, CEO igual a 300 ppm (menor concentração utilizada que causa efeito significativamente diferente do controle) e VC (valor crônico) igual a 244,9 ppm.

Uma vez que a solução de Fluoresceína será utilizada na dosagem de 40 ppm, conclui-se que ela não apresenta toxicidade para os organismos testados.

Na fase de operação não são previstos lançamentos para o mar em condições operacionais normais. Apenas em situações anormais (acidentes) poderá ocorrer a descarga de condensado e gás, cujas características no item II.2.4.1.2 – *Características do Fluido a ser Transportado*.

II.2.4.7 - Laudos Técnicos das Análises Realizadas

Os laudos dos testes ecotoxicológicos desenvolvidos para o produto químico empregado nos testes de estanqueidade do gasoduto (Fluorene R2) constam no Anexo II.2.4.7.

II.2.4.8 - Perspectivas e Planos de Expansão

Conforme apresentado anteriormente no subitem II.2.3, Justificativas – Aspectos Técnicos, o Projeto conceitual do gasoduto GSNC considerou o escoamento total do gás produzido nos projetos de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias e Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul e também o desenvolvimento de Blocos Exploratórios ao longo do traçado do duto.

Desta forma, foram previstos PLEMs, distribuídos ao longo do trecho rígido de DN 18”, em águas rasas, para possibilitar o escoamento das oportunidades exploratórias de gás, divididas em áreas Sul e Centro, onde o grande potencial de descoberta de gás está concentrado na área central constituída pelos blocos BM-ES 24, BM-ES 25 e BM-ES 31. Além dos PLEMs instalados ao longo do trecho de

18” haverá ainda, no MOP-1, riser e receptor de Pig de 12” para oportunidades futuras na região sul.

O cenário de escoamento para o desenvolvimento das simulações foi constituído pelas curvas de escoamento de gás Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias e Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul, além das curvas exploratórias que foram divididas em áreas sul e centro, conforme figura apresentada anteriormente no subitem II.2.3 Justificativas – Aspectos Técnicos.

II.2.4.9 - Identificação e Descrição da Infraestrutura de Apoio

II.2.4.9.1 - Operação de Barcos de Apoio Caracterizando o Terminal

Portuário de Apoio Marítimo

Conforme apresentado anteriormente no subitem II.2.4.5, para as atividades de instalação dos dutos será necessária a utilização de diversas embarcações e barcos de apoio para o fornecimento de todos os insumos e matérias-primas necessárias ao desenvolvimento das atividades operacionais nas embarcações, bem como daquelas atividades voltadas ao suporte logístico das mesmas.

Esses insumos e matérias-primas envolvem desde produtos alimentícios até óleo diesel e tubos, sendo todos transportados até as embarcações através de barcos de apoio conhecidos como rebocadores. No subitem II.2.4.5 são apresentados exemplos dos barcos de apoio a serem utilizados com suas respectivas fichas de descrição.

O terminal portuário utilizado pela Petrobras atualmente como apoio marítimo às atividades *offshore* é o terminal da CPVV (Companhia Portuária de Vila Velha), localizado no município de Vila Velha - ES, junto à Baía de Vitória, que atualmente se encontra habilitado e licenciado ambientalmente para este tipo de operação. A Figura II.2.4.9.1-1 ilustra em primeiro plano a localização desse porto da CPVV, enquanto a Figura II.2.4.9.1-2 apresenta outra imagem do terminal portuário com destaque para a área de retroporto.

A seguir apresentam-se as principais informações sobre a base da CPVV.

Características do Terminal da CPVV	
Localização	Vila Velha – ES
Empresa	Companhia Portuária Vila Velha - CPVV
Endereço	Estrada de Capuaba , S/Nº, Aribiri . Vila Velha – ES - CEP: 29119-000
Telefone	(27) 3399-4100
Fax	(27) 3399-4101

(continua)

Características do Terminal da CPVV	
Acessos	Rodoviário: BR 101/262 – Rodovia Carlos Lindemberg – Estrada de Capuaba Ferroviário – Estrada de Ferro Vitória-Minas / Ferrovia Centro-Atlântica Marítimo: canal de acesso ao Porto de Vitória
Canal de Acesso	Comprimento máximo: 242m Largura: 32,40m Calado: 9,5m (mais a variação da maré, limitado a 10,67m)
Bacia de Evolução	Dimensões: 300m x 300m Calado: 9,5m
Capacidade	Instalada: 600.000 t/ano
Instalações	Pier de atracação com tomadas para abastecimento de água, diesel, Fluidos de perfuração e granéis sólidos (cimento/barita/bentonita). Armazém para carga, pátios pavimentados. Tanque: de água (1500 m ³) e óleo diesel (500 m ³) Silos: para granéis sólidos.
Equipamentos	1 Guindaste de 90 t 1 Guindaste de 30 t 1 Empilhadeira de 30 t 1 Empilhadeira de 10 t 1 Empilhadeira de 7 t 2 Empilhadeiras de 4 t 1 Empilhadeira de 2,5 t 3 Carretas

Além das operações de abastecimento de insumos para a instalação dos dutos, nesse porto serão desembarcados os resíduos gerados nas embarcações utilizadas nas operações de instalação e na MOP-1.



Figura II.2.4.9.1-1 - Em primeiro plano, vista aérea do Terminal da CPVV.



Figura II.2.4.9.1-2 - Terminal da CPVV com retroporto em primeiro plano.

De modo geral, os principais insumos consumidos nas embarcações utilizadas para a instalação dos dutos referem-se ao óleo diesel, utilizado na geração de energia e no funcionamento de motores, a água (potável e industrial)

e a alimentação para a tripulação embarcada. Destaca-se ainda, no lançamento pelo método S-LAY, para o qual será utilizada embarcação do tipo da BGL-1, a necessidade de transporte de tubos, uma vez que o convés da embarcação permite o armazenamento de número limitado de tubos. O transporte de tubos será feito pela embarcação PSV 3000 – Pipe Carrier (navio transportador de tubos), conforme descrito anteriormente no subitem II.2.4.5.

Quanto às áreas de armazenamento desses insumos e matérias-primas, muitas serão de responsabilidade das empresas fornecedoras, que periodicamente irão disponibilizar os produtos no terminal da CPVV, visando ao atendimento às demandas, destacando-se dentre estes os gêneros alimentícios a serem consumidos nas embarcações. Outros insumos serão de responsabilidade da própria CPVV, que possui local adequado para seu armazenamento, conforme ilustram as Figura II.2.4.9.1-3 e II.2.4.9.1-4 a seguir.



Figuras II.2.4.9.1-3 - Galpão de armazenamento de insumos e tancagem de água no interior da CPVV.



Figura II.2.4.9.1-4 - Parque de tubos no CPVV.

Quanto ao óleo diesel a ser consumido, o mesmo será transferido da tancagem existente no Píer da CPVV para o tanque dos rebocadores, que levarão o produto aos tanques das embarcações, utilizando mangotes flexíveis na transferência.

Todos os insumos e matérias-primas são transportados desde o terminal da CPVV até as embarcações de instalação de dutos através de barcos de apoio conhecidos como rebocadores ou *supply boats*. A Figura II.2.4.9.1-5, a seguir, ilustra a presença de uma dessas embarcações atracadas no píer da CPVV.



Figuras II.2.4.9.1-5- Rebocador atracado no píer da CPVV.

Cabe registrar que a frota a ser utilizada para a instalação deste gasoduto não será exclusiva para esta atividade, atuando também como apoio às unidades de produção e de perfuração na região em questão.

A frota que transporta os diversos insumos e produtos para as embarcações de instalação de dutos realiza uma viagem semanal programada até as mesmas, sendo que eventuais viagens são realizadas quando solicitadas pelas equipes de bordo.

Quanto aos resíduos a serem gerados nas embarcações de instalação do sistema, o seu gerenciamento seguirá os procedimentos estabelecidos no Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras, onde se encontra prevista a minimização do tempo de permanência de resíduos nas unidades geradoras, sendo que o desembarque destes deve ser feito sempre que os rebocadores deixarem as unidades em direção ao continente.

Depois de desembarcados, estes resíduos (bombonas plásticas, toalhas industriais, plásticos, baterias, lâmpadas, sucatas, resíduos ambulatoriais, etc.) serão gerenciados pela empresa Vitória Ambiental, que os encaminha para as áreas de destinação de resíduos em terra. Essa empresa se encontra devidamente licenciada para a gestão e manejo dos diversos tipos de resíduos, possuindo um contrato com a Petrobras e com a CPVV para esse gerenciamento.

Cada resíduo, em função de suas particularidades, terá um armazenamento ou disposição final específicos. Para isso serão utilizadas as estruturas já existentes nas instalações da empresa Vitória Ambiental, responsável pela operação de um aterro industrial na região da Grande Vitória, que coleta os resíduos na CPVV, promovendo sua disposição final. A Figura II.2.4.9.1-8 mostra as caçambas da empresa Vitória Ambiental no interior da CPVV, enquanto a Figura II.2.4.9.1-9 apresenta as instalações da Vitória Ambiental, onde se observam o aterro industrial e outras instalações.



Figura II.2.4.9.1-6 - Caçambas para coleta seletiva a cargo da empresa Vitória Ambiental no interior da CPVV.



Figura II.2.4.9.1-7 - Vista aérea da empresa Vitória Ambiental na região da Grande Vitória.

Cabe ainda acrescentar que a coleta e o transporte dos resíduos gerados nas embarcações encarregadas da implantação do gasoduto serão realizados conforme preconizado no Projeto de Controle da Poluição, sendo que cada resíduo estará acompanhado pela devida FCDR (Ficha de Controle e Disposição de Resíduos), que garante o controle da movimentação de entrada e saída dos resíduos. No caso de ser utilizada embarcação da Petrobras, como por exemplo,

a BGL-1, o acompanhamento e controle das FCDs será feito através do Sistema de Gerenciamento de Resíduos – SIGRE.

- **Terminal de Apoio Aéreo**

O embarque/desembarque de trabalhadores para as embarcações de instalação de dutos e para o MOP-1, que se dará via helicóptero, utilizará como ponto de referência o Aeroporto Eurico Sales, localizado na cidade de Vitória-ES, operado pela INFRAERO e de propriedade federal.

Esse aeroporto se localiza na Avenida Fernando Ferrari, bairro Goiabeiras, e conta com área específica para pousos e decolagens de helicópteros e já vem, nos últimos anos, operando este tipo de aeronave com vistas à exploração e produção de petróleo em áreas *offshore* na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Quanto ao terminal de passageiros, a Petrobras construiu um pequeno terminal em área próxima ao terminal de passageiros do aeroporto de forma a atender exclusivamente aos passageiros que se destinam às unidades/embarcações marítimas.

Com relação à frequência de voos para transporte de passageiros para o MOP-1, pode-se dizer que, em média, deverá ocorrer 01 voo quinzenal para a unidade através do aeroporto de Vitória.

II.2.4.10 - Procedimentos Previstos de Serem Utilizados na Desativação

Para a desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba quando do encerramento de suas atividades, que está previsto para ocorrer em um prazo de 30 anos, deverão ser adotados procedimentos para garantir a completa desgaseificação e limpeza do gasoduto de exportação, bem como dos equipamentos acessórios ao sistema como os PLEM-Y, PLET e MOP-1, assegurando ausência de gás e resíduos óleos nos mesmos ao final da operação de limpeza.

Todos os procedimentos a serem adotados estão detalhados no Projeto de Desativação apresentado no item II.7.5 do presente EIA. Como resultado, pretende-se que seja evitada qualquer poluição ambiental, além de minimizar possíveis impactos e garantir a completa segurança das pessoas e instalações envolvidas nesta etapa.

Com base na experiência de desativação em outros locais e nas tendências atuais, a PETROBRAS acredita que a desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba deverá considerar as premissas e preceitos ambientais relacionados no presente Projeto de Desativação, independentemente do momento em que venha a ser executada. Todavia, é importante ressaltar que novas tecnologias poderão surgir até a data prevista de desativação do Gasoduto, as quais deverão ser incorporadas ao Projeto de Desativação apresentado neste EIA.

Descrevem-se a seguir os principais aspectos da operação de desativação prevista para o Gasoduto Sul Norte Capixaba da locação.

- **Premissas de Remoção das Instalações**

As alternativas de remoção deverão considerar os seguintes pontos:

- Remoção total dos PLEM-Y (*Pipeline End Manifold*), PLET (*Pipeline End Terminations*), jumper flexível entre o PLEM-Y e o PLET, e do MOP-1 (Módulo de Operação de Pig – Jaqueta de Aço).
- Abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto de 12” e 18” , respectivamente entre o PLEM Y em LDA profunda e o MOP-1 e entre o MOP-1 e o PLEM de Camarupim.

Os dutos rígidos do gasoduto serão abandonados no fundo mar, devidamente limpos de substâncias tóxicas e/ou poluentes, ou tamponados em forma segura, garantindo que não haverá vazamento em nenhuma condição.

Outros equipamentos como PLEMs, PLETs e jumper flexível, serão removidos, recuperados e armazenados de forma apropriada para aplicação futura em outros projetos da PETROBRAS.

O MOP-1, por ser uma Unidade Estacionária (plataforma), será removido para outra locação, para o continente (estaleiro) ou, em casos especiais, para fora de jurisdição territorial brasileira. É prevista a desativação das instalações de subsuperfície e submarinas, bem como a desconexão da unidade com o gasoduto.

• Operações Previstas

As operações previstas ao final da desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba referem-se à limpeza de todo trecho do gasoduto, à recuperação do jumper flexível e dos equipamentos PLEM, PLET e MOP-1, bem como ao abandono do trecho rígido do gasoduto.

Os procedimentos deverão garantir a completa inertização e limpeza do gasoduto e seus equipamentos, assegurando ausência de gás ao final da operação de limpeza. Como resultado, pretende-se que seja evitada qualquer poluição ambiental, além de garantir a segurança da operação de recuperação.

- **Recuperação da Área**

A área ocupada pela instalação deverá, no período de operação, ser preservada, acompanhando-se os efeitos da operação sobre os meios físico e biótico através de monitoramento. Para a desmobilização, deverão ser adotados procedimentos com base nos instrumentos legais e segundo as melhores práticas da indústria do petróleo, após os quais a área será devolvida à ANP.

- **Verificação Final**

Durante a fase de execução do projeto e após a execução dos serviços indicados no Projeto de Desativação, deverá ser realizada uma Auditoria Ambiental, verificando e documentando dentro das premissas do SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança) o que foi realizado durante a implantação do programa de desativação e se a área está em condições de ser devolvida à ANP. Essa Auditoria Ambiental será realizada seguindo-se os padrões definidos na Portaria ANP 114/02 para devolução de áreas à ANP.

II.3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

Anteriormente à definição das alternativas de arranjo e de traçado a serem estudadas e avaliadas para o Gasoduto Sul Norte Capixaba, foi estabelecida uma série de diretrizes e premissas básicas com o objetivo de atender ao conjunto de projetos em andamento ou potenciais para a porção norte da Bacia de Campos, localizada na região sul capixaba, bem como reduzir os riscos ambientais envolvidos em projetos desta natureza. Apresentam-se a seguir estas diretrizes e premissas:

- Considerar no Projeto do Gasoduto Sul Norte Capixaba as possíveis diferenças de diâmetros da tubulação, restrições de fluxo em equipamentos submarinos, derivações, entre outros.
- O Projeto deverá suportar facilidades que privilegiem a rotina de limpeza do duto por pig espuma e prover para o sistema submarino as facilidades necessárias para inspeção por meio de pig instrumentado.
- O Projeto deverá ser concebido privilegiando a instalação do gasoduto a seco. Desta forma, deverão ser previstos meios para garantir que suas respectivas conexões com os PLEMs e/ou plataforma tipo jaqueta de aço sejam projetadas e executadas para condição a seco/vazio. Tal procedimento otimizará o Projeto para os casos de teste hidrostático, limpeza, secagem e despressurização do duto, independente de o procedimento requerer que o duto seja instalado vazio.
- Considerar oportunidade de utilizar instrumentação “não remota” para todos os sensores e medidores de pressão e temperatura. Estes poderão ser instalados no equipamento e permitir a monitoração através de leitura por meio de ROV.
- Considerar a interligação futura com o PLEM de Jubarte visando flexibilizar o escoamento do gás.
- Deverá ser utilizada a nomenclatura oficial para identificação dos equipamentos submarinos.

- Prever estudo para análise de corrosão dos dutos com a finalidade de definir a injeção de inibidor e a necessidade de sobre-espessura adicional (prevenção à corrosão) do duto rígido como forma de garantir a integridade dos mesmos durante sua vida útil.
- Garantir a injeção de inibidor de corrosão e ou incrustação atendendo as necessidades de Projeto. Deverão ser informados os dados referentes aos inibidores e o ponto de injeção. Possíveis redundâncias ou flexibilidade poderão ser sugeridas ao longo do estudo de corrosão, erosão e outros.
- A vida útil a ser considerada no Projeto do sistema submarino será de 30 anos, que é compatível com as condições esperadas do reservatório. As Especificações Técnicas de fluidos e a caracterização de teores de corrosivos deverão ser avaliadas para estudos de materiais a serem utilizados no projeto básico e de construção.
- O Projeto deverá prever meios de executar teste hidrostático, limpeza, secagem e depressurização do duto, independente de o procedimento requerer que o duto seja instalado vazio.
- O arranjo submarino deverá ser elaborado de forma que o trajeto do duto minimize a possibilidade de cruzamentos deste com outros dutos. Caso seja inevitável algum cruzamento entre dutos, deve-se prever a acomodação/apoio de um deles em estruturas submarinas que eliminarão a possibilidade de contato, garantindo assim integridade dos mesmos.
- Os prazos exigíveis para execução das tarefas deverão estar alinhados com as metas da Unidade de Negócio do Espírito Santo, garantindo o escoamento do gás dos projetos de desenvolvimento de produção.
- Prever contingência para rota do duto considerando possíveis dificuldades de dados de solo pela Geologia Marinha. Avaliações de riscos associados a desabamentos de taludes, agressividade do solo, possíveis irregularidades de relevo (batimetria desfavorável) e obstáculos indesejáveis ao longo do trajeto do duto deverão ser analisados, assim como acidentes geográficos do tipo canyons nas adjacências da trajetória do gasoduto que poderão afetar a estabilidade do talude naquela região, demandando estudos específicos para assentamento do duto no leito marinho.

- O Gasoduto Sul Norte Capixaba deverá ser certificado abrangendo o projeto do duto e o procedimento de instalação, incluindo a atividade de comissionamento, conforme determinação da ANP, Portaria 170 que requer “Atestado de Comissionamento da obra expedido por entidade técnica especializada, societariamente independente da empresa solicitante, enfocando a segurança das instalações e certificando que as mesmas foram construídas segundo normas técnicas adequadas”. Não há nenhuma restrição em relação a qualquer Entidade Certificadora.
- O gasoduto deverá operar nos dois (02) sentidos. Entretanto, para efeito de garantia de escoamento e integridade do duto, a passagem de pigs espuma para limpeza e pigs instrumentados para inspeção somente se dará no sentido Sul para Norte.
- O Projeto do gasoduto deverá escoar, inicialmente, o gás proveniente dos Projetos “Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias” e “Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul” ao gasoduto de Camarupim já instalado.

Com base nessas diretrizes e premissas, bem como nos procedimentos internos da empresa, foram avaliadas diferentes alternativas de arranjo do gasoduto e seus equipamentos, bem como de traçado do duto, conforme se apresenta nos itens a seguir.

II.3.1 - ALTERNATIVAS DE ARRANJOS

Discutem-se neste item as alternativas de arranjos para o escoamento do gás proveniente dos projetos “Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias” e “Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul”, através do Gasoduto Sul Norte Capixaba. Algumas considerações foram assumidas e consideradas comuns a todas as alternativas, sendo elas:

- A origem do Gasoduto Sul Norte Capixaba será em LDA de 1.200 m, seguindo uma trajetória preferencialmente ascendente em relação ao relevo marinho até sua conexão com o PLEM de Camarupim em LDA de 63 m, seu destino. A partir desse ponto, o gás produzido seguirá para Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) através do gasoduto de 24" de Camarupim.
- Deverão ser previstos dois pontos de espera (com 2 tomadas), na trajetória do gasoduto em água rasa (LDA ~60m), para possibilitar a interligação futura de possíveis descobertas nas áreas exploratórias situadas na região central.
- Considerar que a extremidade final do duto será conectada ao PLEM de Camarupim, observando-se suas especificidades.
- O estudo deverá considerar a possibilidade de escoar todo o gás produzido nas UEPs de Parque das Baleias, do Polo Pré-sal do Espírito Santo e Parque das Conchas e produção estimada para as áreas exploratórias localizadas entre o Parque das Baleias e o PLEM de Camarupim, para ser tratado na UTGC.
- O diâmetro final do Gasoduto Sul Norte Capixaba será confirmado após os resultados dos estudos anteriormente mencionados. Esses diâmetros foram definidos com modelo de simulação do software Pipesim®.
- Será considerada, para todos os diâmetros, a necessidade de passagem de pig instrumentado e de limpeza.

Apresentam-se a seguir, na Tabela II.3.1-1, as alternativas de arranjo avaliadas para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Tabela II.3.1-1 - Alternativas de arranjo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Alternativas de Arranjo	
Alternativa A	Um PLEM de 06 bocas, instalado em águas profundas, no ring-fence de Baleia Azul, em LDA de 1.200m, com sua arquitetura projetada para receber gás proveniente de 5 projetos e 1 tomada reserva.
Alternativa B	Um PLEM de quatro bocas, instalado em águas profundas, no ring-fence de Baleia Azul, em LDA de 1.200m, considerando as tomadas de 4 projetos.
Alternativa C	Consiste em um arranjo constituído de dois tramos de dutos rígidos e 1 PLEM de quatro bocas instalado em águas rasas.
Alternativa D	Consiste em um arranjo constituído de dois tramos de dutos rígidos e 1 jaqueta instalada em LDA de 30m.

Descreve-se a seguir cada uma das alternativas de arranjo estudadas.

Alternativa A: Um PLEM de 06 bocas instalado em águas profundas no *ring-fence* de Baleia Azul, em LDA de 1.200m, com sua arquitetura projetada para receber gás proveniente dos seguintes projetos:

- Projeto de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias (P-58).
- Projeto de Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul (FPSO Baleia Azul).
- Projeto de Desenvolvimento da Produção do Módulo 2 de Baleia Azul (P-34).
- Projeto definitivo de desenvolvimento do campo de Catuá juntamente com futura interligação com a malha de gás da UN-BC/UN-RIO.
- Interligação com o PLEM-JUB-01B (PLEM Sul Capixaba) visando flexibilizar o escoamento do gás da malha Sul Capixaba.
- Uma tomada reserva.

As simulações de escoamento foram realizadas para os diâmetros de 12", 18", 20" e 24", considerando que todo o gasoduto, desde LDA profunda até o PLEM de Camarupim, seria no mesmo diâmetro. As curvas utilizadas nas simulações foram as curvas de gás escoado dos projetos do Parque das Baleias, além das curvas exploratórias da área sul e área central. O resultado da simulação foi que apenas os diâmetros de 20" e de 24" atenderiam as vazões a serem escoadas.

Esta alternativa foi descartada devido ao alto custo e prazo para fornecimento do PLEM de água profunda de 06 bocas, que inviabilizaria a entrada em operação do gasoduto a tempo de atender os projetos de desenvolvimento da produção da área do Parque das Baleias. Também seria necessário o desenvolvimento de um choque para alta pressão e grande diâmetro para permitir a devida regulação do fluxo de vazão entre os Gasodutos Sul Capixaba e Sul Norte Capixaba.

Outro aspecto negativo deste arranjo era a mistura das correntes de gás, ou seja, gás pobre (3% de riqueza) misturando-se com gás rico (11% de riqueza). Esta composição traria prejuízo à capacidade de processamento da UTG Sul Capixaba, projetada para processar gás pobre. Além dos problemas anteriores, existia a indefinição de como fazer a devida limpeza e controle da integridade do duto através da pigagem. O conjunto destas restrições justificou o abandono desta alternativa.

Alternativa B: Um PLEM de quatro bocas instalado em águas profundas no *ring-fence* de Baleia Azul, em LDA de 1.200m, considerando as tomadas para os seguintes projetos:

- Interligação com o PLEM de Jubarte visando flexibilizar o escoamento do gás da malha Sul Capixaba.
- Projeto de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias (P-58) e Projeto definitivo de desenvolvimento do campo de Catuá juntamente com futura interligação com a malha de gás da UN-BC/UN-RIO.
- Exportação para o Gasoduto Sul Capixaba.

- Exportação para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.

As simulações de escoamento foram realizadas para os diâmetros de 12”, 18”, 20” e 24”, considerando que todo o gasoduto, desde LDA profunda até o PLEM de Camarupim, seria no mesmo diâmetro. As curvas utilizadas nas simulações foram as curvas dos projetos do Parque das Baleias, além das curvas exploratórias da área sul e área central, limitadas a uma vazão mínima. Foi considerado na simulação que parte do gás das áreas exploratórias seria interligada ao PLEM de Golfinho. A simulação mostrou que o diâmetro de 18” atenderia ao cenário de curvas adotado.

Com objetivo de possibilitar a pigagem, foi necessário prever no PLEM mais uma boca para a instalação futura de um lançador de pig submarino em LDA profunda, o que de certa forma manteve o alto investimento deste equipamento e o grande prazo para fornecimento do mesmo.

Esta solução resolvia na teoria o problema da pigagem, porém, na prática ainda existem muitas dúvidas, principalmente relativas ao custo e prazo para desenvolvimento da tecnologia de lançador submarino em LDA profunda, ainda pouco conhecida na Petrobras. Nesta composição com diâmetro de 18” ainda teria grande acúmulo de líquido no duto no trecho de subida do talude. Assim, diante destas restrições, esta alternativa foi eliminada.

Alternativa C: Utilização de 1 PLEM de quatro bocas instalado em águas rasas. Consiste em um arranjo constituído de dois tramos de dutos rígidos. O primeiro partindo de um PLEM Y, instalado no *ring fence* de Jubarte em LDA de 1.200m, com 20Km de extensão até a plataforma continental com diâmetro de 12”, onde se conecta a um PLEM de quatro bocas instalado em LDA de 63m. O segundo tramo parte do PLEM citado anteriormente, com diâmetro de 24” e extensão de 160Km até o PLEM de Camarupim. Desse ponto o gás escoará através do gasoduto de Camarupim (55 km x 24”) até a UTGC.

As interligações consideradas no PLEM Y no trecho inicial do gasoduto foram:

- Duas tomadas para importação de gás, sendo uma para o Projeto de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias (P-58) e a outra para os Projetos de Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul (FPSO Baleia Azul) e de Desenvolvimento da Produção do Módulo 2 de Baleia Azul (P-34).
- Uma tomada para exportação do gás.

Com relação às interligações ao PLEM de quatro bocas de água rasa, foram previstas:

- Uma tomada para importação do gás.
- Uma tomada para prover Lançador/Recebedor de pig posicionado na extremidade frontal.
- Uma tomada para exportação de gás para o PLEM de Camarupim, posicionada no alinhamento do lançador submarino.
- Uma tomada “reserva” para entrada de novo empreendimento ou interligação futura com o PLEM Sul Capixaba.

Nesta alternativa foi estudada uma composição de diâmetros de dutos rígidos, adotando sempre a premissa de 12” na subida do talude, com o objetivo de reduzir a formação de líquidos no trecho inclinado. As simulações de escoamento foram realizadas considerando no trecho raso os diâmetros de 18”, 20” e 24”, partindo do PLEM de água rasa até ao PLEM de Camarupim. As curvas utilizadas nas simulações foram as curvas dos Projetos de Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias (P-58) e de Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul (FPSO Baleia Azul), permitindo assim a separação das correntes de gás pobre para UTG Sul Capixaba e a de gás rico para UTGC. Para as oportunidades exploratórias foram consideradas as áreas sul e central. A simulação mostrou que o diâmetro de 18” atende ao cenário de curvas adotado.

Esta alternativa apresentou redução nos valores a serem investidos no PLEM de água rasa, quando comparada com as alternativas anteriores, requerendo um lançador submarino em água rasa em lugar de água profunda. Além disso, seria necessária a instalação de um receptor de pig para o diâmetro de 12" no PLEM de água rasa.

Apesar da redução do investimento, da redução do acúmulo de líquido na subida do gasoduto (12" no talude) e a segregação das correntes de gás, ainda havia problema de pigagem a ser resolvido, tendo em vista que lançadores e receptores de pig submarinos ainda não são usualmente utilizados na indústria.

Após várias reuniões com representantes da UN-ES, UN-BC, UN-RIO, US-SUB, ENGENHARIA, CENPES, ENGP/SEDE, a instalação de um lançador de pig submarino no PLEM de água rasa foi descartada devido à dependência de desenvolvimento tecnológico com prazos incompatíveis com os requeridos pelo Projeto, além dos elevados riscos operacionais previstos. Essa decisão eliminou a opção por esta alternativa.

Alternativa D: Consiste em um arranjo constituído de dois tramos de dutos rígidos. O primeiro partindo do PLEM Y, instalado no *ring fence* de Jubarte em LDA de 1.200m com 12" de diâmetro e 50 Km de extensão até a plataforma continental onde se conecta a uma jaqueta instalada em LDA de 30 m. O segundo tramo parte da jaqueta com 18" de diâmetro e extensão de 151 Km até o PLEM de Camarupim. Deste ponto o gás escoará através do gasoduto de Camarupim (55 km x 24") até a UTGC. A Figura II.3.1-1 mostra o arranjo da alternativa D.

A Plataforma do tipo jaqueta de aço tem como função básica permitir o recebimento e lançamento de pigs de limpeza e inspeção. As interligações à jaqueta serão:

- Uma tomada para importação do gás vindo do PLEM Y, posicionada no alinhamento para receptor de pig.
- Uma tomada para exportação de gás para o PLEM de Camarupim, posicionada no alinhamento do lançador de pig.

- Duas tomadas extras, sendo uma de 18" e outra de 12" para futuras conexões.



Figura II.3.1-1 - Arranjo da Alternativa D.

Dessa forma, a solução encontrada para permitir a pigagem do duto através da instalação de uma jaqueta em substituição ao PLEM de água rasa representou a melhor alternativa de arranjo. Assim, a Alternativa D corresponde àquela que será objeto de instalação e de licenciamento ambiental.

II.3.2 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

Durante a fase de planejamento e de elaboração do projeto conceitual do Gasoduto Sul Norte Capixaba, foram avaliadas 3 macroalternativas de traçado para lançamento do duto, conforme apresentado na Tabela II.3.2-1:

Tabela II.3.2-1 - Alternativas de traçado para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Alternativas de Traçado	
Alternativa A	Traçado marítimo paralelo ao gasoduto sul capixaba até a UTG em Anchieta, de onde seguiria um novo gasoduto terrestre até a UTGC em Linhares
Alternativa B	Traçado marítimo em águas profundas interligando-se diretamente ao PLEM de Golfinho na área norte capixaba
Alternativa C	Traçado marítimo paralelo ao gasoduto sul capixaba em direção à costa até as águas rasas, de onde seguiria, paralelo à costa, até o PLEM de Camarupim na área norte capixaba

Discute-se a seguir cada uma das três alternativas de traçado e seus desdobramentos.

Alternativa A: Esta opção consistiria em realizar a primeira parte do traçado em ambiente marinho, lançando o gasoduto paralelo ao gasoduto sul capixaba até a UTG em Anchieta. A partir daí seguiria um ramal até a UTGC em Linhares, em ambiente terrestre.

Esta alternativa aumentaria significativamente a extensão total do gasoduto, o que significaria também um aumento em seu custo, além de não aproveitar o gasoduto com 55 km de extensão já existente entre o PLEM de Camarupim e a UTGC.

Por fim, esta opção eliminaria a possibilidade de aproveitamento, pelo Gasoduto Sul Norte Capixaba, de futuras descobertas de gás nos blocos exploratórios localizados nas áreas intermediárias, fazendo com que fosse necessário o lançamento de novos gasodutos em um futuro relativamente próximo, caso venha a ser confirmado o potencial dessas áreas.

Uma vez que para essa alternativa não se chegou efetivamente a desenvolver um Projeto com traçado definitivo, a análise de viabilidade, baseada em critérios econômicos, técnicos e ambientais, foi desenvolvida com base no Projeto do Gasene, supondo um traçado paralelo a ele.

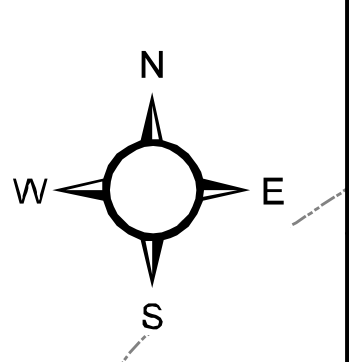
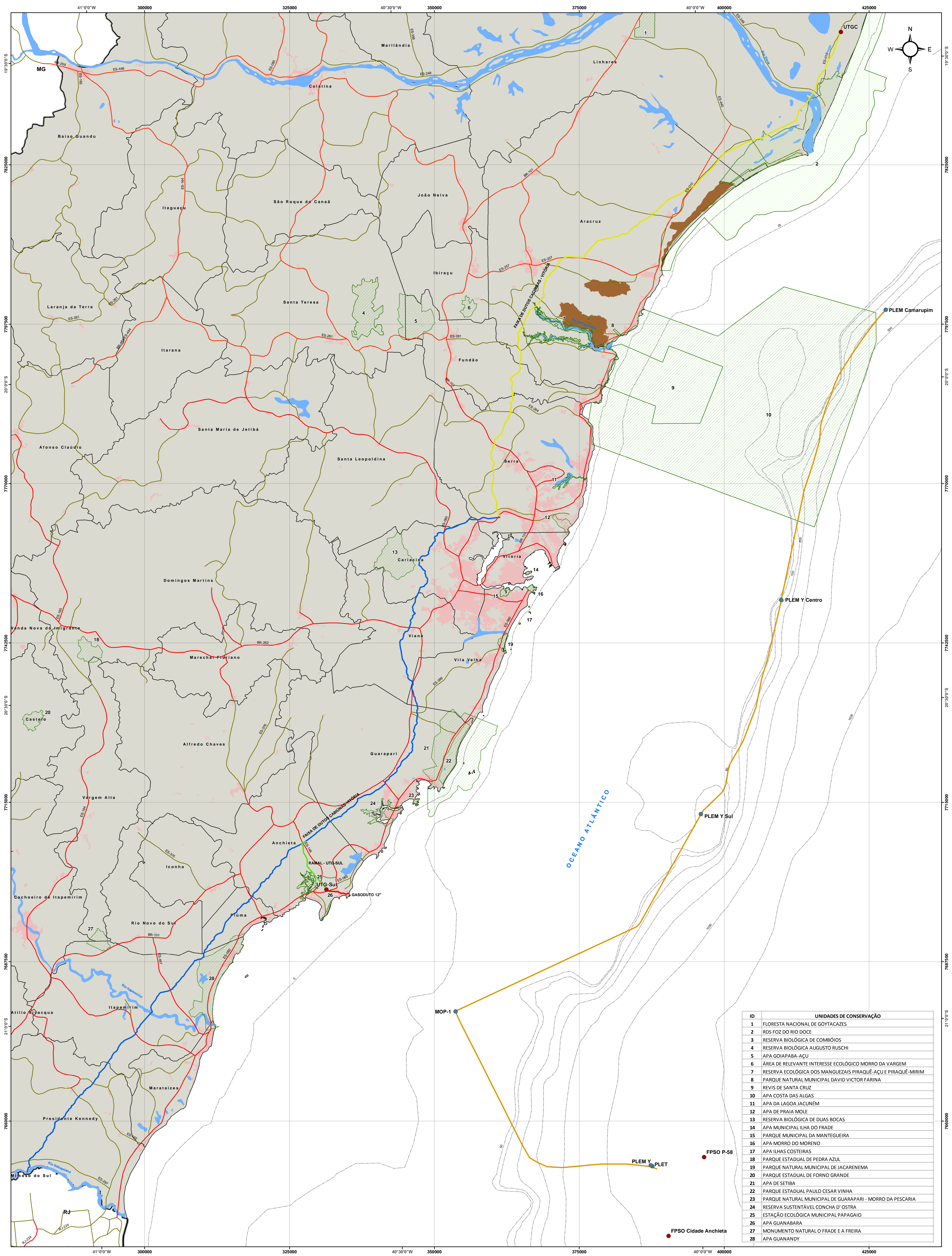
Nesse sentido é apresentado, a seguir, o mapa (Figura II.3.2-1) com o traçado do Gasene como referência para a análise da alternativa, o qual permite identificar os fatores ambientais considerados na análise da sensibilidade ambiental dessa alternativa de rota terrestre do GSNC.

Em face destas desvantagens, esta opção de traçado foi a primeira a ser descartada, não tendo sido objeto de mais detalhamento.

Alternativa B: A opção de traçado por águas profundas teria como objetivo principal atender as áreas exploratórias dessa região, que poderão se tornar produtoras de hidrocarbonetos caso ocorram novas descobertas nos diversos blocos localizados nessa região.

Outras vantagens oferecidas pelo traçado em águas profundas seria a minimização dos riscos de projeto do duto na fase de subida do talude, que corresponde à área de maior instabilidade geotécnica, e a possibilidade de aproveitamento das instalações de Golfinho, considerando, neste caso, a sua interligação ao PLEM-GLF-1, a partir da saída da unidade de produção FPSO Capixaba.

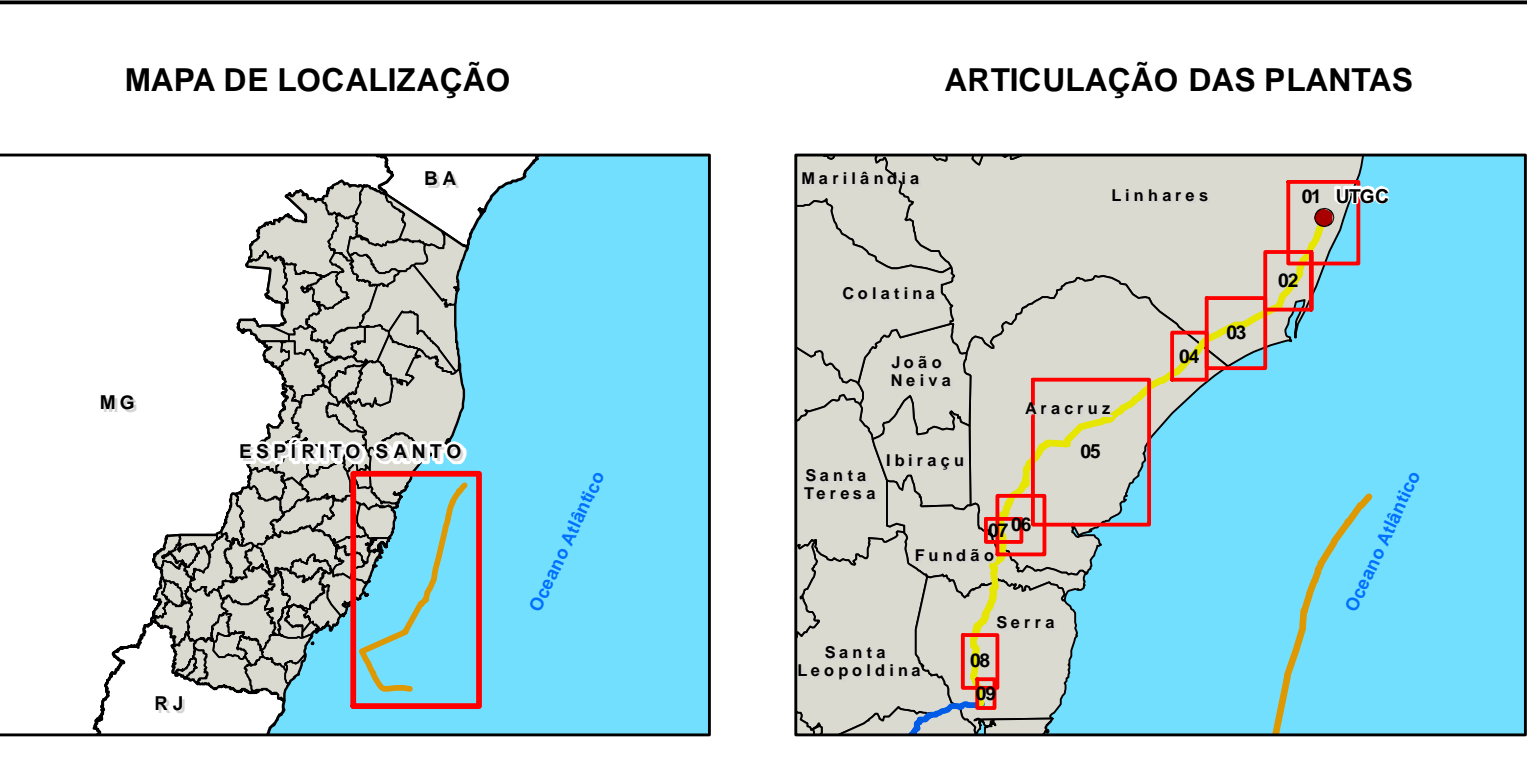
Entretanto, durante a fase de planejamento e de elaboração do projeto conceitual do Gasoduto Sul Norte Capixaba, a interligação ao PLEM de Golfinho (Alternativa B) foi descartada, uma vez que o gasoduto de Golfinho assim como as tomadas do seu PLEM são de 12", o que não comportaria as vazões do presente projeto. Dessa forma, o projeto deveria ser interligado ao PLEM de Camarupim, e o escoamento para a UTGC pelo gasoduto de Camarupim foi adotado como premissa do projeto, conforme previamente delineado.



ID	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
1	FLORESTA NACIONAL DE GOYTACAZES
2	RDS FOZ DO RIO DOCE
3	RESERVA BIOLÓGICA DE COMBÓIOS
4	RESERVA BIOLÓGICA AUGUSTO RUSCHI
5	APA GOIAPABA-AÇU
6	ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO MORRO DA VARGEM
7	RESERVA ECOLÓGICA DOS MANGUEZAIS PIRAQUÊ-ACU E PIRAQUÊ-MIRIM
8	PARQUE MUNICIPAL DAVID VICTOR FARINA
9	REVIS DE SANTA CRUZ
10	APA COSTA DAS ALGAS
11	APA DA LAGOA JACUNÊM
12	APA DE PRAIA MOLE
13	RESERVA BIOLÓGICA DE DUAS BOCAS
14	APA MUNICIPAL ILHA DO FRADE
15	PARQUE MUNICIPAL DA MANTEGUEIRA
16	APA MORRO DO MORENO
17	APA ILHAS COSTEIRAS
18	PARQUE ESTADUAL DE PEDRA AZUL
19	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE JACARENEMA
20	PARQUE ESTADUAL DE FORNO GRANDE
21	APA DE SETIBA
22	PARQUE ESTADUAL PAULO CESAR VINHA
23	PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE GUARAPARI - MORRO DA PESCARIA
24	RESERVA SUSTENTÁVEL CONCHA D'OSTRA
25	ESTAÇÃO ECOLÓGICA MUNICIPAL PAPAGAIO
26	APA GUANABARA
27	MONUMENTO NATURAL O FRADE E A FREIRA
28	APA GUANANDY

LEGENDA

- Unidades de Produção
- Estruturas Submarinas
- Rota do GSNC - (Alternativa C)
- Gasoduto 12"
- Faixa - Ramal UTG-SUL
- Faixa de Dutos Cacimbas - Vitória
- Faixa de Dutos Cabúniás - Vitória
- Isóbatas
- Rodovias Pavimentadas
- Rodovias não pavimentadas/ outras estradas
- Cursos d' Água
- Unidades de Conservação - (Existente)
- Unidades de Conservação - (Proposta)
- Terras Indígenas
- Perímetro Urbano
- Limite Municipal
- Limite Estadual



CEPESMAR **PETROBRAS**

EIA do Gasoduto Sul Norte Capixaba

Figura II.3.2-1: Localização do Traçado do Gasene (Alternativa A do GSNC)

Fonte: Carta ao Milionésimo, IBGE; Banco de Dados - PETROBRAS; UC's IEA e MMA; DE-3603.98-6521-948-AVN-005+0_020910.dwg; Ramal UTG-SUL_Macro.dwg.

Executado Por: Juliana Kerckhoff

Projecção: PROJECÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR

Escala Numérica: 1:210.000

Data: Janeiro/2011

Revisão: 01

Folha: 01

A interligação entre as UEPs e o Gasoduto Sul Norte Capixaba, no caso da Alternativa B, deveria ser feita através de arranjo composto pelos risers de 10" das UEPs interligados ao Gasoduto Sul Norte Capixaba, com diâmetro maior que 18" por um novo PLEM profundo. Atualmente não existe no mercado tecnologia disponível de pigs multi size para aplicação em dutos cujas diferenças de diâmetros estejam acima de 30% entre si, tal como encontrado entre os tramos de 10" e 18", onde chegam a 80%. Diante desse cenário, seriam necessários recursos adicionais para pesquisa e desenvolvimento de um equipamento lançador/recebedor submarino de pigs para ser instalado no novo PLEM profundo, permitindo assim receber os pigs de 10" das UEPs e lançar os pigs de 18".

A adoção da alternativa C (apresentada a seguir) permite, como solução para a pigagem, a instalação de uma jaqueta fixa para o MOP, o que não seria possível em LDA profunda. Um MOP para a alternativa B seria obrigatoriamente uma unidade flutuante, com robustez e empuxo necessários para sustentar os risers de 12 e 18 pol (Riser Híbrido Autossustentável ou outra tecnologia para risers de grandes diâmetros em LDAs profundas). Isto impactaria a viabilidade econômica do projeto, uma vez que tal unidade flutuante aumentaria sobremaneira o custo, o prazo e a complexidade do projeto.

Na fase conceitual de projeto, a avaliação do leito de águas profundas para a elaboração de um traçado para o gasoduto foi baseada na batimetria retirada da Sísmica 3D, única informação disponível na região. A sísmica 3D é realizada para fins de prospecção de petróleo, e a batimetria obtida como subproduto tem baixa resolução, não sendo suficiente para estudo de rota de duto submarino. O Desenho DE-3600.00-6521-932-PPR-003¹ (Figura II.3.2-2), a seguir, apresenta a referida batimetria.

Conforme indicado na Figura II.3.2-2, a região profunda apresenta inúmeras ravinas/canais submarinos (cânions) identificados pelas setas no desenho. Essas ravinas que descem pelo talude e se propagam pela parte profunda e, dependendo da extensão, altura e largura, impactam na implantação do duto.

¹ Devido à sua confidencialidade, esta imagem não será apresentada na versão pública do EIA.

Figura II.3.2-2 - Desenho DE-3600.00-6521-932-PPR-003

Um traçado em águas profundas atravessaria regiões com dezenas de canais, o que pela boa prática de projeto de duto submarino não é desejável. Canais são geralmente associados a regiões de instabilidade devido à movimentação de sedimentos, possibilidade de escorregamentos ou desmoronamentos, correntes marítimas elevadas e vão livres com gradientes altos, que em alguns casos podem inviabilizar a instalação do duto.

Um ponto importante é a morfologia do talude do lado norte, o qual apresenta inúmeras ravinas e imperfeições que limitam as chances de encontrar um local apropriado para a subida do gasoduto de 18". A Petrobras tem um histórico de dificuldades de subida do talude no lado Norte das experiências na implementação dos projetos de Golfinho e Camarupim, ambos de 12".

Outro fator que dificulta a subida em taludes muito íngremes como os observados no Lado Norte é representado pelo peso do duto e sua flexibilidade. Dutos de diâmetros maiores como 24" (da fase de projeto conceitual), ou até mesmo 18" apresentam menor flexibilidade e maior peso, exigindo maiores pontos de ancoragem e suportaçãõ da linha para sua estabilizaçãõ em terrenos de alta declividade que os dutos de 12".

Por outro lado, a Alternativa C (apresentada a seguir), com a subida na área do projeto Sul Capixaba, mostra um talude plano, com inclinação regular, conforme ilustrado na Figura II.3.2-3, viabilizando e tornando mais segura a instalação e operação do gasoduto GSNC.

As figuras abaixo demonstram a diferença na complexidade na subida do talude na região Sul (Figura II.3.2-3 - Talude de Jubarte) e região Norte (Figura II.3.2-4 - Talude de Golfinho e Camarupim).

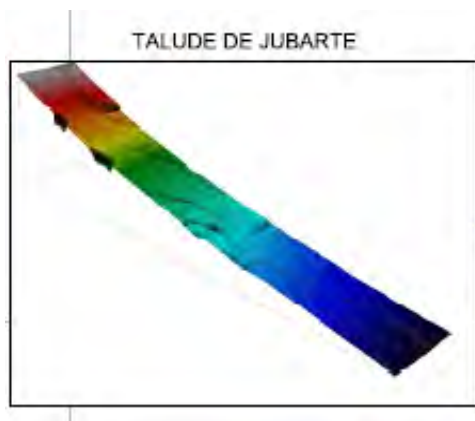


Figura II.3.2-3 – Talude de Jubarte

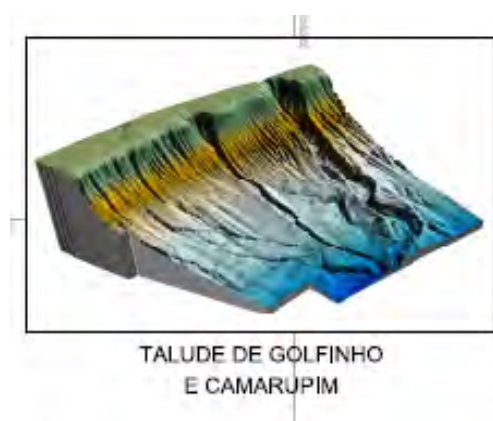


Figura II.3.2-4 – Talude de Golfinho e Camarupim

Considerando a ausência de informações técnicas na parte profunda e os elevados riscos devido às dificuldades descritas acima, a Petrobras, na fase conceitual do projeto, optou por descartar uma rota profunda e prosseguir com a estratégia de adotar a Alternativa C.

Deve-se ressaltar que as informações disponíveis indicam de maneira segura que a Alternativa B apresenta riscos muito maiores que a C. Adicionalmente, a referida região com lâmina d'água profunda é muito extensa, e o seu mapeamento com batimetria fina poderia levar tempo excessivo, o que inviabilizaria o projeto, uma vez que a eventual busca por desvios para as falhas descritas poderia consumir todo o prazo do projeto sem garantia de sucesso.

Alternativa C: Esta alternativa de traçado seria realizada em dois trechos, sendo o primeiro em águas profundas, partindo do PLEM em lâmina d'água de 1.200 metros até uma jaqueta fixa denominada MOP-1 (Módulo de Operação de Pig), em águas rasas, e um segundo trecho em águas rasas, partindo do MOP-1 até o PLEM de Camarupim, seguindo pela borda da plataforma continental, a uma profundidade média de 60 metros. Desse ponto a instalação se interligaria ao gasoduto de 24" já existente que liga a UTGC em terra.

Esta consiste na alternativa selecionada para implantação do gasoduto Sul Norte Capixaba conforme se justifica a seguir.

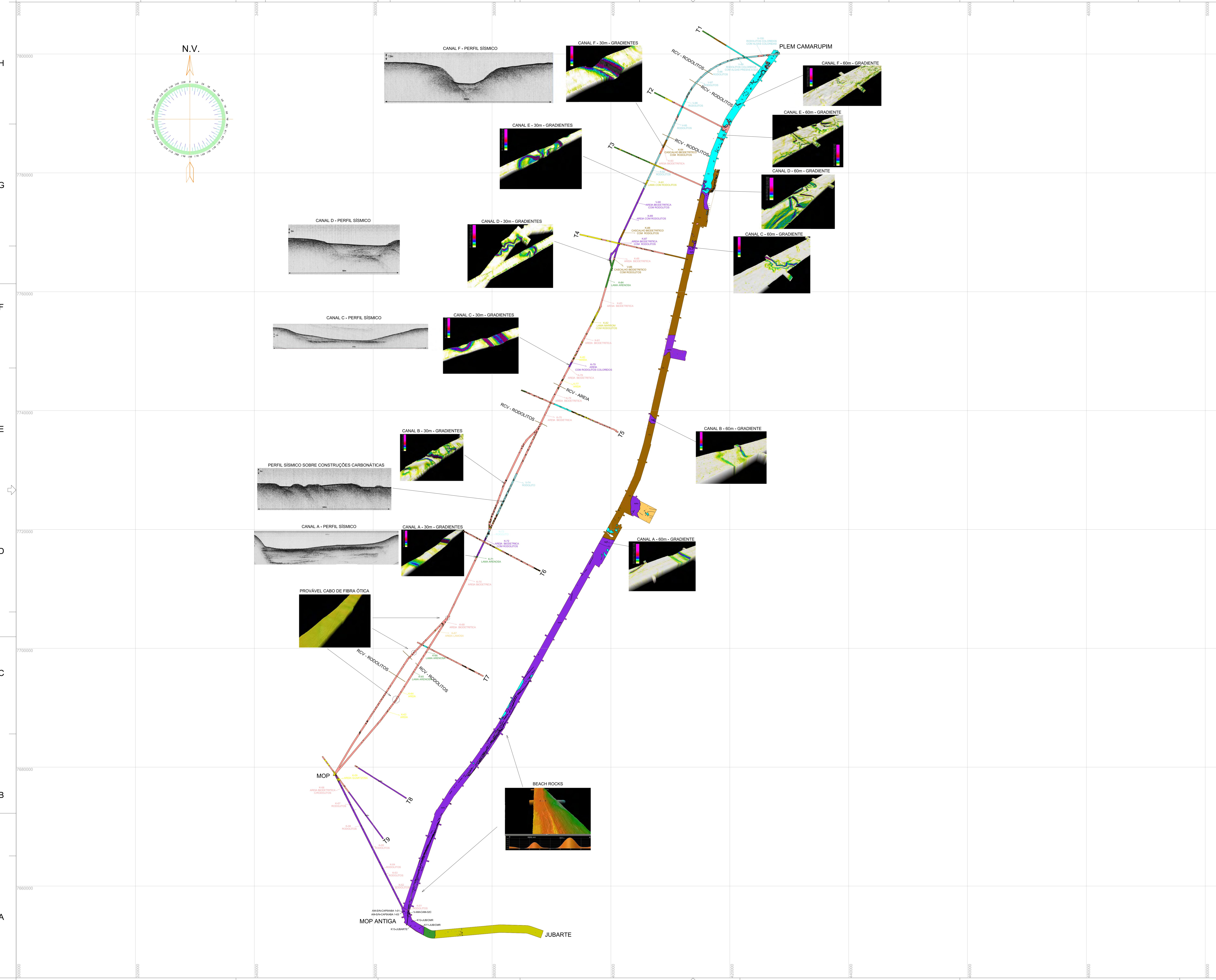
Como vantagens, na porção sul, correspondente ao primeiro trecho, esta opção teria o traçado do gasoduto paralelo ao Gasoduto Sul Capixaba ao longo do talude da plataforma continental. Esta condição minimizaria uma série de riscos geológicos e geotécnicos que uma mudança de traçado poderia acarretar, aproveitando-se os dados já disponíveis do gasoduto sul capixaba.

A escolha recaiu sobre a opção de acompanhar o Gasoduto Sul Capixaba, evitando-se os cânions e ravinas existentes ao longo do talude na linha reta entre o campo de Baleia Azul e o MOP-1.

Outra vantagem identificada para esta alternativa de traçado é possibilitar a interligação para escoamento das oportunidades exploratórias de gás existente na área central da Bacia do Espírito Santo, constituída pelos blocos BM-ES-24, BM-ES-25 e BM-ES-31, localizados próximo da rota selecionada. Desta forma, eventuais descobertas poderão ser interligadas aos PLEMs que serão distribuídos ao longo deste segundo trecho do gasoduto de 18" em águas rasas.

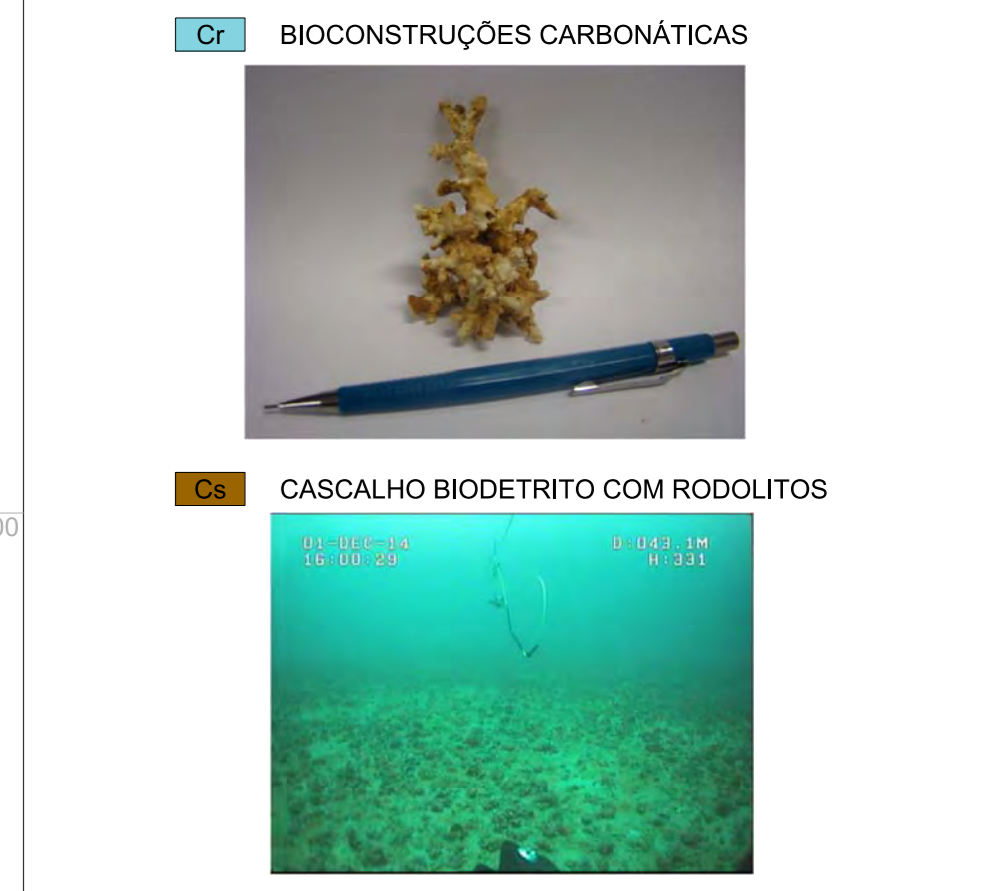
Na porção rasa, a rota do gasoduto poderia seguir por duas alternativas, a primeira seguindo pela batimetria entre 30 e 40 metros acompanhando a profundidade do MOP-1, e a segunda através da profundidade de 60 metros, mais próxima da borda da plataforma continental.

Para dar suporte à escolha entre as duas rotas (profundidades de 30 ou de 60 metros), foram realizadas campanhas geofísicas ao longo das alternativas de traçado no trecho de águas rasas do Gasoduto Sul Norte Capixaba, sendo um dos resultados apresentados no mapa da Figura II.3.2-5, a seguir. Também foram realizadas campanhas para identificação das comunidades biológicas do fundo, além de terem sido realizados transectos com levantamento geofísico e visualização por vídeo para permitir a identificação de melhor traçado.



LEGENDA

- LIMITE DA ÁREA DE LEVANTAMENTO
- Br BEACH ROCKS
- Cr BIOCONSTRUÇÕES CARBONÁTICAS
- Cr BIOCONSTRUÇÕES CARBONÁTICAS
- Cc CONCREÇÕES CARBONÁTICAS
- N NÃO IDENTIFICADO
- Ro PROVÁVEL RODOLITOS
- Ac AREIA COM POSSÍVEIS CONCREÇÕES CALCÁREAS
- AbRc AREIA BIODETRÍTICA COM RODOLITOS
- Cs CASCALHO BIODETRITO COM RODOLITOS
- Ab AREIA BIODETRÍTICA
- Al AREIA LAMOSA
- A AREIA
- L LAMA
- La LAMA ARENOSA
- ⊕ FEIÇÃO CIRCULAR MENOR DO QUE 2 METROS
- LINEAMENTO (CABO ÓTICO?)
- DUTO
- FEIÇÃO DE ARRASTO
- T3 TRANSECTOS
- SW SAND WAVES
- ALTO BATIMÉTRICO
- DEPRESSÃO
- QUEBRA DE RELEVO
- ⊕ AMOSTRAGEM GEOLÓGICA



NOTAS GERAIS

- 1 - TODAS AS MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS UTM RELACIONADAS AO DATUM HORIZONTAL SAD-69.

REV.	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	ORIGINAL		23/03/2010	ANDERSON GALLEA FRIGERIO

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA PETROBRAS NBR 1 REV. 1 ANEXO A - FSI. A6.
 Microstation V8i/SSM EDITION - DE-3600.00-6521-932-PPR-001-0.dwg
 A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESTE DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA. VERIFIQUE SUA ATUALIZAÇÃO ANTES DE UTILIZÁ-LA.

PETROBRAS ENGENHARIA

CLIENTE: UN - ES

PROGRAMA: PROJETO SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA - SEG-SNC

ÁREA: GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

TÍTULO: MAPA DE CONDICIONANTES ROTAS DE 12° E 18° - RESUMO GERAL

PROJ: EEP/PTM/GEO EXE: ANDERSON GALLEA VERIF: GALLEA APROV: FRIGERIO
 ESCALA: 1:200.000 NAT: GEOFÍSICA CÓDIGO: 01.203.08 FOLHA: 1 DE 1
 CLASSIFICAÇÃO: CORPORATIVA GESTOR: EEP/PTM/GEO
 DATA: 23/03/2010 Nº: DE-3600.00-6521-932-PPR-001

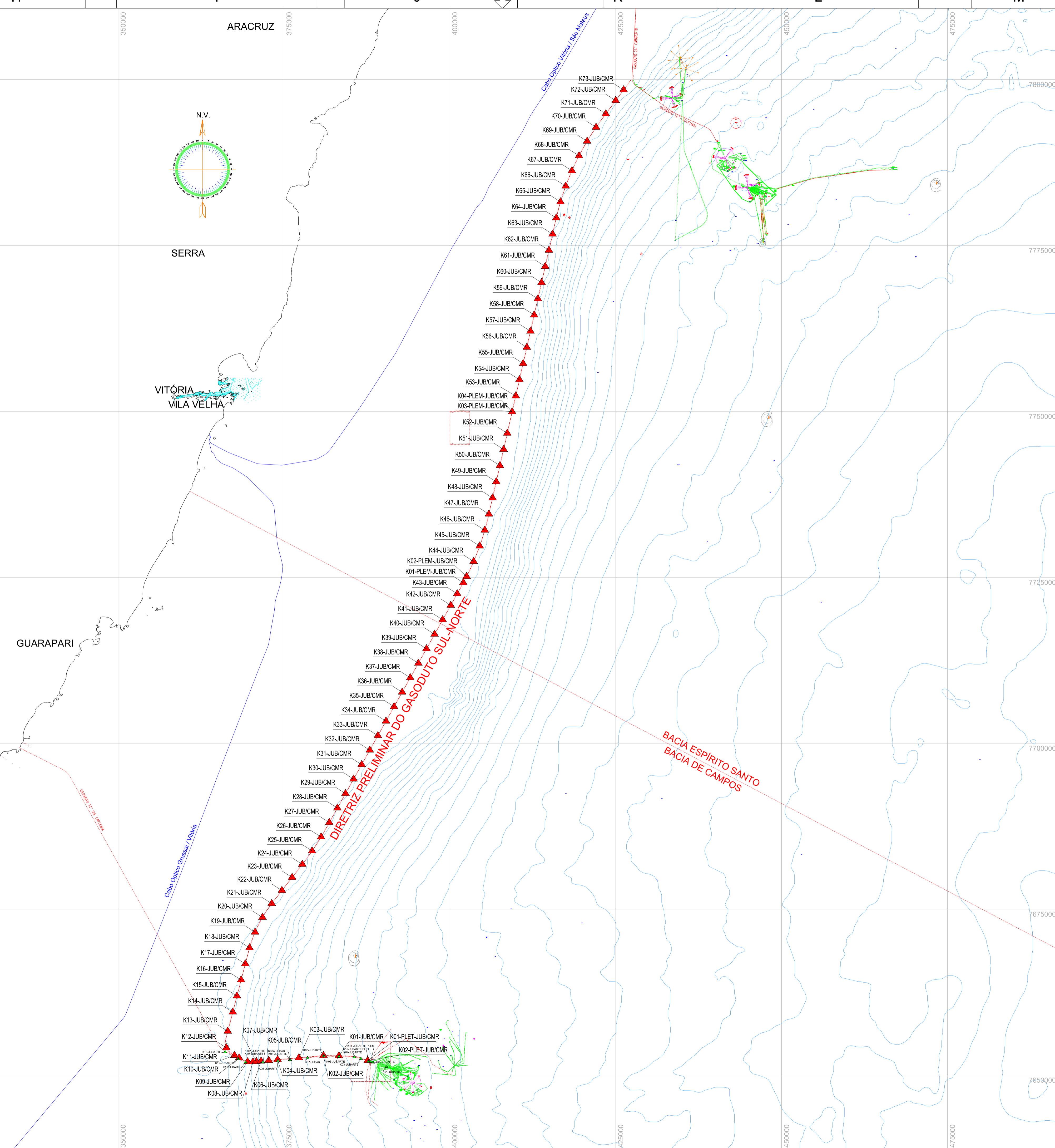
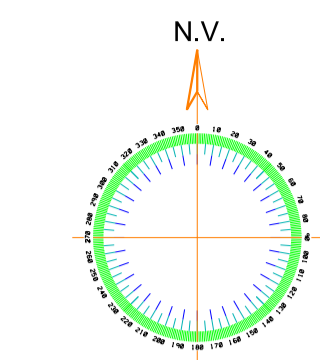
Os levantamentos indicaram a melhor opção pelo traçado que acompanha a borda da plataforma continental (profundidade em torno de 60 metros), em trecho mais plano, com relevo de fundo mais homogêneo e mais seguro do ponto de vista geológico-geotécnico. Nesta rota selecionada (LDA em torno de 60 metros), os canais a serem cruzados pelo duto são mais extensos e apresentam menores gradientes que os canais existentes ao longo do traçado na LDA de 30 metros. O traçado selecionado garante melhor estabilidade ao duto e viabiliza o uso de embarcações com sistema de posicionamento dinâmico para seu lançamento, reduzindo o impacto sobre as comunidades biológicas existentes no fundo, uma vez que tal sistema em LDA de 30 metros poderia ocasionar suspensão de sedimentos além de ter baixa produtividade e apresentar riscos na instalação. A alternativa adotada também reduz os impactos sobre as atividades pesqueiras da região.

Para a alternativa de traçado selecionada (LDA em torno de 60 metros), além do levantamento geofísico, procedeu-se também à coleta de amostras de solos, através da embarcação R/V Ocean Surveyor, as quais foram submetidas a diversos ensaios geotécnicos de laboratório. A Figura II.3.2-6 apresenta os pontos de coleta de solos ao longo do traçado proposto para o Gasoduto Sul Norte Capixaba.

O objetivo principal desta coleta de amostras de solos foi verificar se os resultados dos testes e ensaios realizados garantiam a segurança geológico-geotécnica do traçado selecionado para o lançamento do gasoduto em questão. Com base nos resultados laboratoriais das amostras, não foram identificados riscos para o posicionamento dos equipamentos do projeto.

CAMPANHA PROPOSTA

FURO	COORDENADAS UTM		LDA (m)	CAMPANHA
	ESTE	NORTE		
K01-PLET-JUB/CMR	387610	7652198		ENGENHARIA
K02-PLET-JUB/CMR	387610	7652198		ENGENHARIA
K01-JUB/CMR	383283	7652897		ENGENHARIA
K02-JUB/CMR	380958	7652938		ENGENHARIA
K03-JUB/CMR	377248	7652609		ENGENHARIA
K04-JUB/CMR	374036	7652322		ENGENHARIA
K05-JUB/CMR	372709	7652205		ENGENHARIA
K06-JUB/CMR	371544	7652099		ENGENHARIA
K07-JUB/CMR	370840	7652037		ENGENHARIA
K08-JUB/CMR	370327	7651990		ENGENHARIA
K09-JUB/CMR	369517	7652004		ENGENHARIA
K10-JUB/CMR	368245	7652592		ENGENHARIA
K11-JUB/CMR	367536	7652974		ENGENHARIA
K12-JUB/CMR	366316	7654113		ENGENHARIA
K13-JUB/CMR	366523	7656604		ENGENHARIA
K14-JUB/CMR	367278	7659500		ENGENHARIA
K15-JUB/CMR	367908	7661919		ENGENHARIA
K16-JUB/CMR	368539	7664338		ENGENHARIA
K17-JUB/CMR	369169	7666757		ENGENHARIA
K18-JUB/CMR	369805	7669175		ENGENHARIA
K19-JUB/CMR	370638	7671532		ENGENHARIA
K20-JUB/CMR	371759	7673767		ENGENHARIA
K21-JUB/CMR	373150	7675844		ENGENHARIA
K22-JUB/CMR	374687	7677816		ENGENHARIA
K23-JUB/CMR	376224	7679787		ENGENHARIA
K24-JUB/CMR	377762	7681758		ENGENHARIA
K25-JUB/CMR	379241	7683774		ENGENHARIA
K26-JUB/CMR	380592	7685877		ENGENHARIA
K27-JUB/CMR	381828	7688051		ENGENHARIA
K28-JUB/CMR	383048	7690232		ENGENHARIA
K29-JUB/CMR	384269	7692414		ENGENHARIA
K30-JUB/CMR	385490	7694596		ENGENHARIA
K31-JUB/CMR	386710	7696778		ENGENHARIA
K32-JUB/CMR	387931	7698960		ENGENHARIA
K33-JUB/CMR	389151	7701141		ENGENHARIA
K34-JUB/CMR	390372	7703323		ENGENHARIA
K35-JUB/CMR	391592	7705505		ENGENHARIA
K36-JUB/CMR	392813	7707687		ENGENHARIA
K37-JUB/CMR	394033	7709869		ENGENHARIA
K38-JUB/CMR	395254	7712050		ENGENHARIA
K39-JUB/CMR	396474	7714232		ENGENHARIA
K40-JUB/CMR	397695	7716414		ENGENHARIA
K41-JUB/CMR	398916	7718596		ENGENHARIA
K42-JUB/CMR	400136	7720778		ENGENHARIA
K43-JUB/CMR	401112	7722521		ENGENHARIA
K01-PEM-JUB/CMR	402035	7724182		ENGENHARIA
K02-PEM-JUB/CMR	402524	7725118		ENGENHARIA
K44-JUB/CMR	403583	7727386		ENGENHARIA
K45-JUB/CMR	404498	7729713		ENGENHARIA
K46-JUB/CMR	405265	7732093		ENGENHARIA
K47-JUB/CMR	405882	7734515		ENGENHARIA
K48-JUB/CMR	406437	7736953		ENGENHARIA
K49-JUB/CMR	406992	7739390		ENGENHARIA
K50-JUB/CMR	407547	7741828		ENGENHARIA
K51-JUB/CMR	408102	7744266		ENGENHARIA
K52-JUB/CMR	408657	7746703		ENGENHARIA
K03-PEM-JUB/CMR	409392	7749932		ENGENHARIA
K04-PEM-JUB/CMR	409392	7749932		ENGENHARIA
K53-JUB/CMR	409937	7752330		ENGENHARIA
K54-JUB/CMR	410492	7754767		ENGENHARIA
K55-JUB/CMR	411047	7757205		ENGENHARIA
K56-JUB/CMR	411602	7759643		ENGENHARIA
K57-JUB/CMR	412157	7762080		ENGENHARIA
K58-JUB/CMR	412712	7764518		ENGENHARIA
K59-JUB/CMR	413266	7766955		ENGENHARIA
K60-JUB/CMR	413821	7769393		ENGENHARIA
K61-JUB/CMR	414376	7771831		ENGENHARIA
K62-JUB/CMR	414931	7774268		ENGENHARIA
K63-JUB/CMR	415486	7776706		ENGENHARIA
K64-JUB/CMR	416041	7779144		ENGENHARIA
K65-JUB/CMR	416678	7781561		ENGENHARIA
K66-JUB/CMR	417464	7783934		ENGENHARIA
K67-JUB/CMR	418397	7786254		ENGENHARIA
K68-JUB/CMR	419474	7788510		ENGENHARIA
K69-JUB/CMR	420689	7790695		ENGENHARIA
K70-JUB/CMR	422038	7792799		ENGENHARIA
K71-JUB/CMR	423506	7794823		ENGENHARIA
K72-JUB/CMR	424997	7796830		ENGENHARIA
K73-JUB/CMR	426190	7798435		ENGENHARIA



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 - BASE DE DADOS.(ARQUIVOS DE CADASTRO SUBMARINO) CONFORME E&P-ES (GEODESIA), DE 29/04/2009.

CAMPANHA REALIZADA				
FURO	COORDENADAS UTM		LDA (m)	CAMPANHA
	ESTE	NORTE		
K01-JUBARTE	390433	7651289	1248	ENGENHARIA
K02-JUBARTE	388405	7651930	1195	ENGENHARIA
K03-JUBARTE	386584	7652485	1158	ENGENHARIA
K04-JUBARTE	385593	7652725	1137	ENGENHARIA
K05-JUBARTE	383275	7652789	1070	ENGENHARIA
K06-JUBARTE	380984	7652897	1003	ENGENHARIA
K07-JUBARTE	378540	7652586	913	ENGENHARIA
K08-JUBARTE	375884	7652304	794	ENGENHARIA
K08A-JUBARTE	375926	7652319	794	ENGENHARIA
K09-JUBARTE	374096	7652154	704	ENGENHARIA
K10-JUBARTE	371831	7651979	562	ENGENHARIA
K10A-JUBARTE	371827	7651986	562	ENGENHARIA
K11-JUBARTE	369189	7651937	302	ENGENHARIA
K12-JUBARTE	368094	7652458	170	ENGENHARIA
K13-JUBARTE	366136	7653470	71	ENGENHARIA
K14-JUBARTE PLEM	388089	7652048	1194	ENGENHARIA
K15-JUBARTE PLET	387734	7652077	1186	ENGENHARIA

SIMBOLOGIA

RECLASSIFICAÇÃO DOS POÇOS

- ABANDONADO
- LOCAÇÃO E AGUARDANDO AVALIAÇÃO
- PRODUTOR DE ÁGUA
- ESPECÍMIS
- POÇO DE INJEÇÃO OUTROS
- POÇO DE INJEÇÃO ÁGUA
- POÇO DE INJEÇÃO GÁS
- POÇO DE INJEÇÃO ÓLEO
- POÇO DE INJEÇÃO VAPOR
- POÇO DE INJEÇÃO AR COMPRIMIDO
- PROD SUBC DE ÓLEO E GÁS E CONDENSADO
- POÇO DE INJEÇÃO CO2
- POÇO DE INJEÇÃO ÁGUA AGITVADA
- PORTADOR DO ÓLEO
- PORTADOR DE GÁS
- PORTADOR DE ÓLEO E GÁS
- PORTADOR DE GÁS E CONDENSADO
- PORTADOR DE ÓLEO E GÁS E CONDENSADO
- SECO COM INÍCIOS DE GÁS
- SECO COM INÍCIO DE GÁS E CONDENSADO
- SECO COM INÍCIO DE GÁS E CONDENSADO
- SECO SEM INÍCIOS DE PETRÓLEO

ELEMENTOS PONTUAIS

- ÂNCORA
- INÍCIO/IM DE DUTO FLEXÍVEL SOTERRADA
- ÂNCORA PIGGY BACK
- INÍCIO/IM DE DUTO FLEXÍVEL AVARIADA
- ÂNCORA
- INÍCIO/IM DE DUTO RÍGIDO EM BALANÇO
- ÁRVORE DE NATAL
- INÍCIO/IM DE DUTO RÍGIDO SOTERRADO
- BOIA DE AMARRAÇÃO
- MANIFOLD
- BOIA DE ANCORAGEM
- BOIA DE SINAL (TIPO CHARUTO)
- BOIA DE SINAL (TIPO ESFERICA)
- COLAR DE AMARRA
- CONECTOR DE LINHA FLEXÍVEL
- CAIXA DE EMENDADURA
- CONECTOR "T"
- CORAL
- CRUZAMENTO ENTRE DUTOS RÍGIDOS
- CRUZ ENTRE DUTOS FLEXÍVEIS E OUTROS
- ESTACA
- NAVIU NAUFRAGADO
- OUTROS OBSTACULOS
- PLEM
- POITA
- TEMPLETE
- MONBOIA
- UNIDADES DE PRODUÇÃO (UEP)
- PLAT FWA(FRO-FRO)
- INÍCIO/IM DE DUTO RÍGIDO SOTERRADO
- TOP DE DUTO FLEXÍVEL
- TORPEDO
- TRANSPONDER
- VALVULA
- KULLENBERG PROPOSTO
- SONDAGEM REALIZADA
- SONDAGEM REALIZADA
- CRUZ DE INTERSECÇÃO DO RAO DA CURVA
- PONTO DE KILOMETRAGEM "KP"
- VÃO TOLERÂNCIA
- VÁZIOS LIVRES
- CHAMINÉS
- CIRCULIMMO DE DRIVE-OFF
- RESTRIÇÃO DE FUNDO TEMPO DE CONFABILIDADE 10 INCH
- RESTRIÇÃO DE SUPERFÍCIE TEMPO DE CONFABILIDADE 30 INCH
- UNIDADES DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E AVALIAÇÃO

ELEMENTOS LINEARES

- DUTO RÍGIDO - GÁS (AS LAID)
- DUTO RÍGIDO GÁS (NÃO AS LAID)
- DUTO RÍGIDO GÁS (PROJETO)
- DUTO RÍGIDO - ÓLEO (AS LAID)
- DUTO RÍGIDO ÓLEO (NÃO AS LAID)
- DUTO RÍGIDO ÓLEO (PROJETO)
- DUTO RÍGIDO - ÁGUA (AS LAID)
- DUTO RÍGIDO ÁGUA (NÃO AS LAID)
- DUTO RÍGIDO ÁGUA (PROJETO)
- DUTO FLEXÍVEL (AS LAID)
- DUTO FLEXÍVEL (NÃO AS LAID)
- DUTO FLEXÍVEL (PROJETO)
- CABO ÓPTICO (AS LAID)
- CABO ÓPTICO (NÃO AS LAID)
- CABO ÓPTICO (PROJETO)
- CABO ELÉTRICO (AS LAID)
- CABO ELÉTRICO (PROJETO)
- AMARRA (AS LAID)
- AMARRA (NÃO AS LAID)
- AMARRAS (PROJETO)
- AMARRA EM POLIESTER
- BATIMETRIA

NOTAS GERAIS

1 - TODAS AS MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
 2 - SISTEMA DE COORDENADAS: UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (UTM), ZONA 24, MERIDIANO CENTRAL 39° WGR, DATUM HORIZONTAL ARATU (ES).

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	ORIGINAL	05/05/09	ANDERSON	ANA CAROLINA	FRIGÉRIO

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS. SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA PETROBRAS N-381 REV. H ANEXO A - FIG. A-9.
 Microstation®V8/2004 EDITION - DE-3603.0G-6521-115-PPR-001-0.dwg

A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESTA DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA. VERIFICAR SUA ATUALIZAÇÃO ANTES DE UTILIZÁ-LA.

PETROBRAS ENGENHARIA

CLIENTE: UN-ES

PROGRAMA: PROJETO SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA - SEGSNC

ÁREA: BACIA DO ESPÍRITO SANTO

TÍTULO: INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS GASODUTO SUL NORTE

PROJ.: EEP/PTM/GEO EXE: ANDERSON SALDANHA VERIF.: ANA CAROLINA APROV.: FRIGÉRIO

ESCALA: 1:300.000 NAT.: GEOTECNIA CÓDIGO: 01.203.08 FOLHA: 1 DE 1

DATA: 05/05/2009 Nº: DE-3603.0G-6521-115-PPR-001

Devido à existência de rodolitos na área projetada para o MOP em LDA de 60 m e implicações normativas e técnicas pela distância da estrutura com o continente, o projeto considerou a chegada do gasoduto de 12" no local de instalação da jaqueta a uma profundidade de aproximadamente 30 metros em fundo composto de areia, porém, a retomada do gasoduto de 18" rumo norte considera o retorno para uma profundidade de 60 metros.

Na Figura II.3.2-7, são apresentadas as alternativas de traçado do Gasoduto Sul Norte Capixaba, considerando o posicionamento do MOP em LDA de 30m e 60m. Nas Figuras II.3.2-8 e II.3.2-9 são apresentadas as características faciológicas do fundo marinho ao longo dos dois traçados propostos.

A diferença de traçado (considerando o MOP na LDA de 30 m) envolve um aumento na extensão do gasoduto de 12" da ordem de 26 km e redução de 8,6 km no trecho de 18". A partir das Figuras II.3.2-8 e II.3.2-9 verifica-se que a distância percorrida pelos dois traçados sobre as áreas cobertas por bancos de rodolitos é a seguinte:

- Traçado com MOP em 30m: 58 km sobre rodolitos e 3 km sobre areia.
- Traçado com MOP em 60m: 43 km sobre rodolitos.

Com base nas informações apresentadas acima, observa-se que há um aumento de 15 km de dutos sobre as áreas com cobertura de rodolitos, considerando-se a alternativa de implantação do MOP em LDA de 30 m. Isto significa um aumento de 0,02% de área afetada frente à cobertura total de rodolitos caracterizada nos levantamentos da Petrobras.

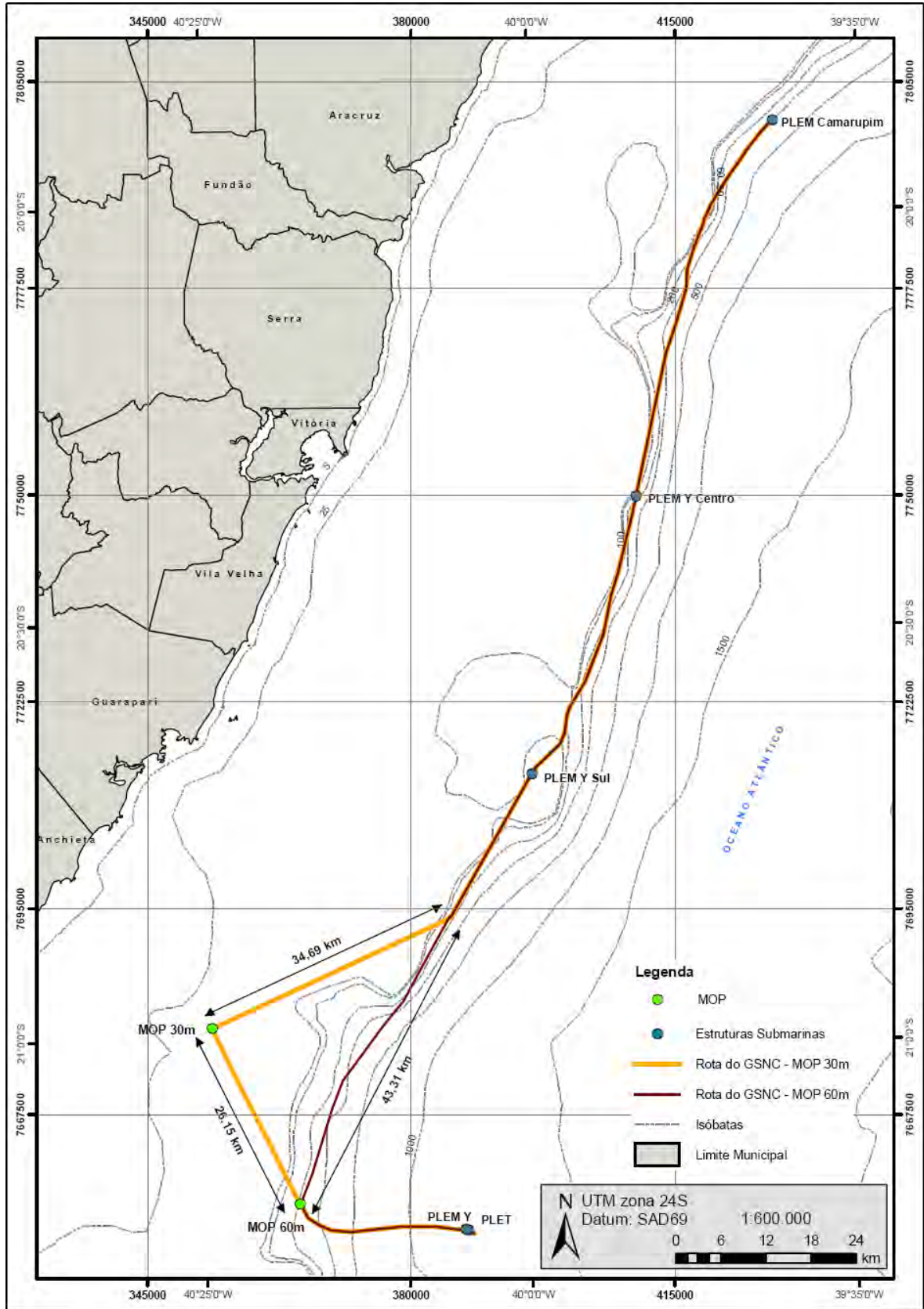


Figura II.3.2-7 – Alternativas de traçado do GSNC, considerando a locação do MOP em LDA de 30 e 60m.

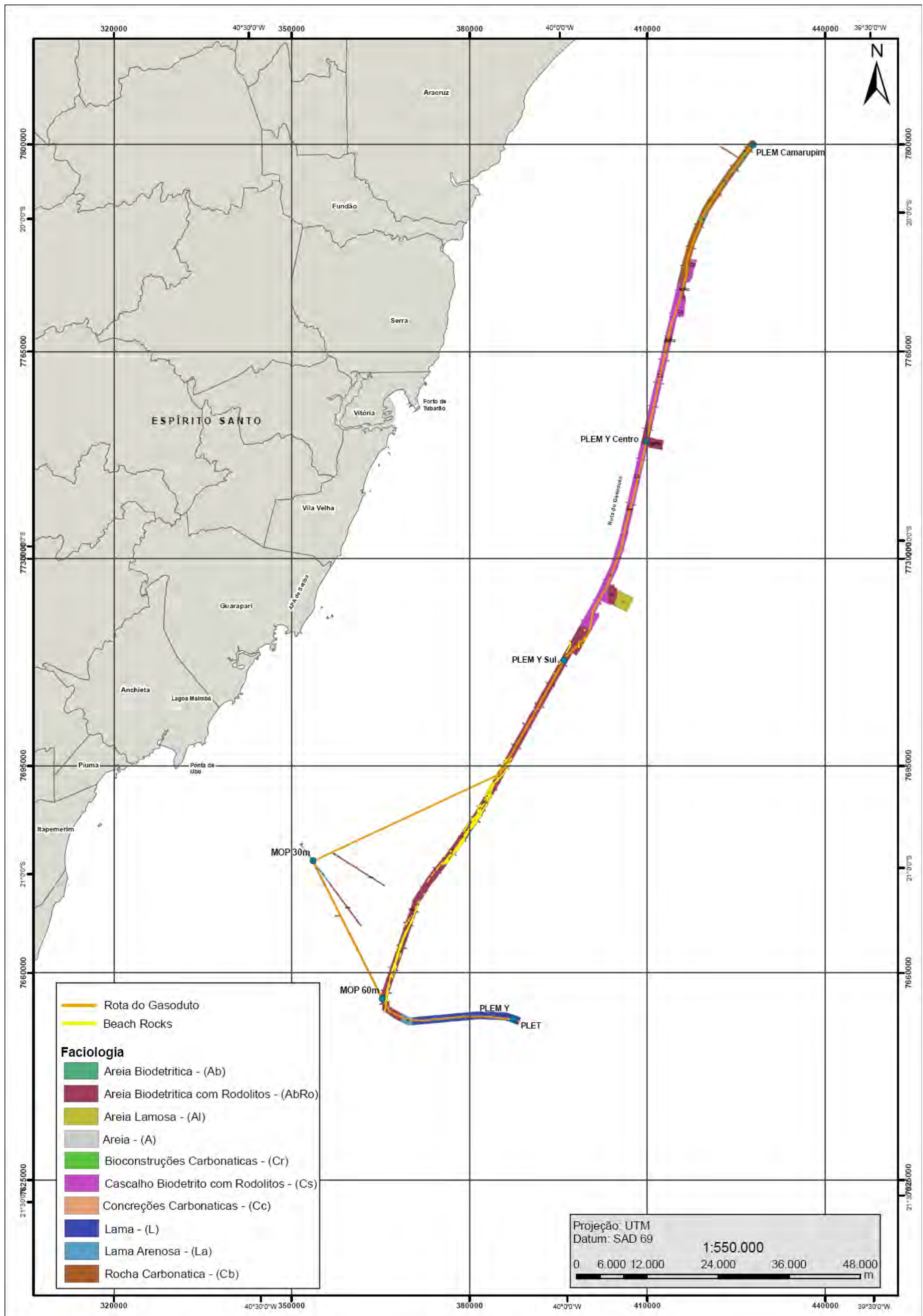
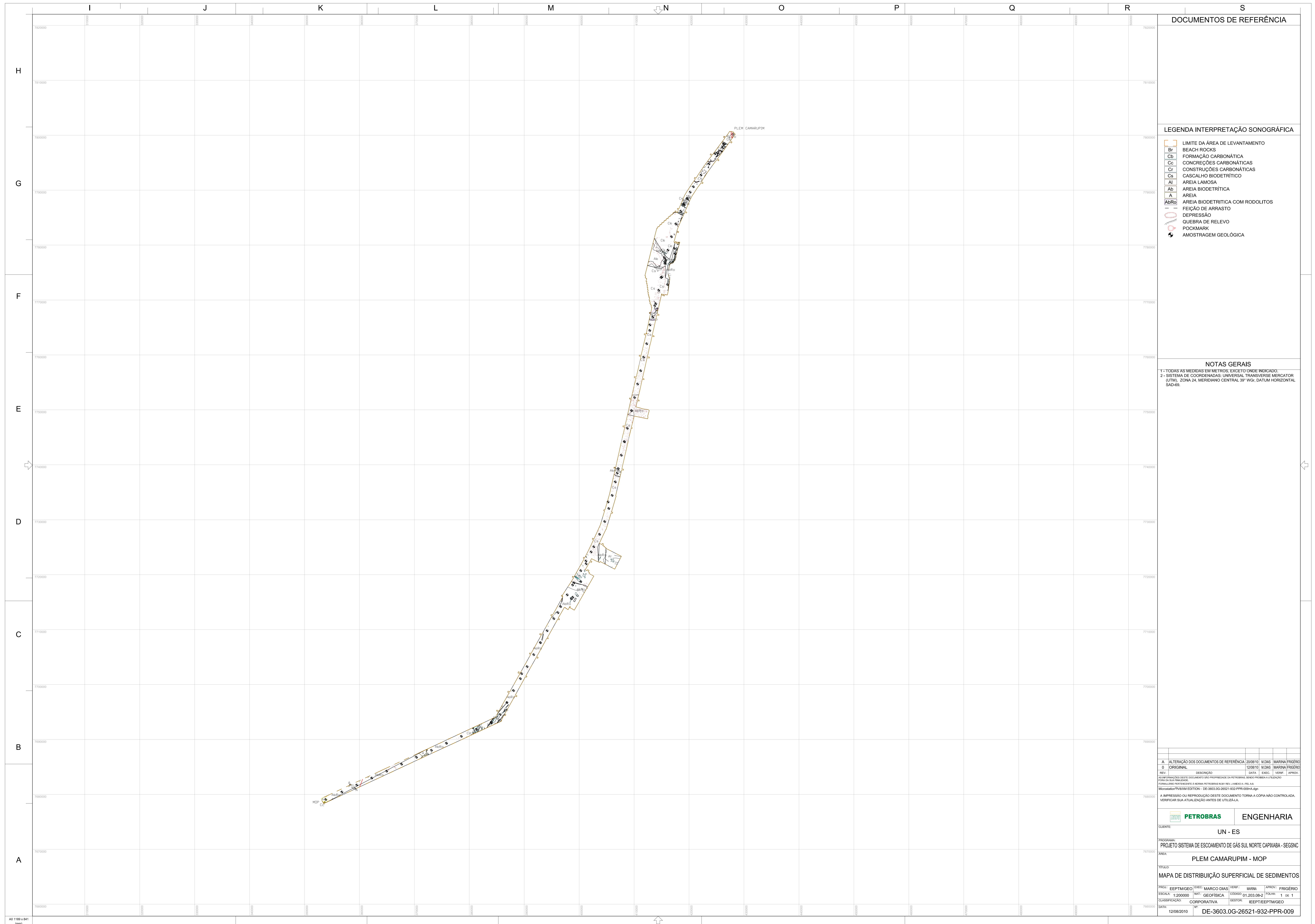


Figura II.3.2-8 – Faciologia ao longo das alternativas de traçado do GSNC.



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

LEGENDA INTERPRETAÇÃO SONOGRÁFICA

- LIMITE DA ÁREA DE LEVANTAMENTO
- BEACH ROCKS
- FORMAÇÃO CARBONÁTICA
- CONGREGAÇÕES CARBONÁTICAS
- CONSTRUÇÕES CARBONÁTICAS
- CASCALHO BIODETRÍTICO
- AREIA LAMOSA
- AREIA BIODETRÍTICA
- AREIA
- AREIA BIODETRÍTICA COM RODOLITOS
- FEIÇÃO DE ARRASTO
- DEPRESSÃO
- QUEBRA DE RELEVO
- POCKMARK
- AMOSTRAGEM GEOLÓGICA

NOTAS GERAIS

- 1- TODAS AS MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2- SISTEMA DE COORDENADAS: UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (UTM), ZONA 24, MERIDIANO CENTRAL 39° WIG, DATUM HORIZONTAL SAD-69.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	ALTERAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	20/08/10	M. DIAS	MARINA FRIGERIO	
1	ORIGINAL	12/08/10	M. DIAS	MARINA FRIGERIO	

PETROBRAS		ENGENHARIA	
CLIENTE: UN - ES			
PROGRAMA: PROJETO SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA - SEGNC			
ÁREA: PLEM CAMARUPIM - MOP			
TÍTULO: MAPA DE DISTRIBUIÇÃO SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS			
PROJ: EEP/PTM/GEO	EXEC: MARCO DIAS	VERIF: MARINA	APROV: FRIGERIO
ESCALA: 1:200000	DAT: GEOFISICA	CLASSIG: 01.203.08-2	FOLHA: 1 DE 1
CLASSIFICAÇÃO: CORPORATIVA		GESTOR: EEP/PTM/GEO	
DATA: 12/08/2010	DE-3603.0G-26521-932-PPR-009		

Portanto, o melhor local para instalação do MOP-1, em função da alta sensibilidade do fundo no trecho selecionado previamente para sua locação (60 m), foi definido como a área na profundidade de 30 m onde o sedimento presente é tipicamente arenoso e com menor diversidade biológica. Apesar do aumento na extensão do gasoduto para alcançar essa área, os custos desse aumento foram compensados pelos menores custos do Projeto do MOP para águas rasas. Um fator negativo dessa escolha é o da maior interferência do MOP com as comunidades de pesca que atuam na região em função da criação de uma área de segurança permanente de 500m em torno da estrutura, limitando a área de pesca e, ainda, afetando a distribuição de peixes pelágicos, o que impacta indiretamente a pesca. A criação dessas áreas de segurança, prevista por lei e exigida para o funcionamento seguro das atividades, causará restrição ao exercício da pesca nesse espaço, resultando num conflito de uso entre essas atividades que se realizarão concomitantemente.

Nesse contexto, e observando-se as Figuras II.3.2-10 a II.3.2-12, considerando a alternativa de implantação do MOP-1 na LDA de 30 m, é possível identificar que as comunidades de Una, especificamente a pesca de linha e espinhel; as pescarias de rede de fundo, linha e espinhel de Meaípe; a pesca de polvo, de rede de deriva e de fundo de Ubu e Parati; as embarcações de até 8 m de comprimento de Anchieta sede; de até 7m de Inhaúma e maiores de 8 m de Praia dos Caçães serão as mais afetadas com a restrição à área de pesca. Já com o MOP-1 em LDA de 60 m, várias dessas comunidades de pesca artesanal deixam de ser afetadas devido à baixa autonomia das embarcações com atuação restrita às isóbatas inferiores a 50 m.

Em relação ao trânsito de embarcações, como está prevista apenas uma viagem a cada 60 dias para transporte marítimo de suprimentos para MOP-1, esse número reduzido de viagens minimiza significativamente a probabilidade de ocorrência dos conflitos, o que conseqüentemente diminui também a magnitude desse impacto, podendo este ser considerado negligenciável. Apesar disso, as medidas de segurança da navegação devem sempre ser seguidas à risca pelas embarcações de apoio.

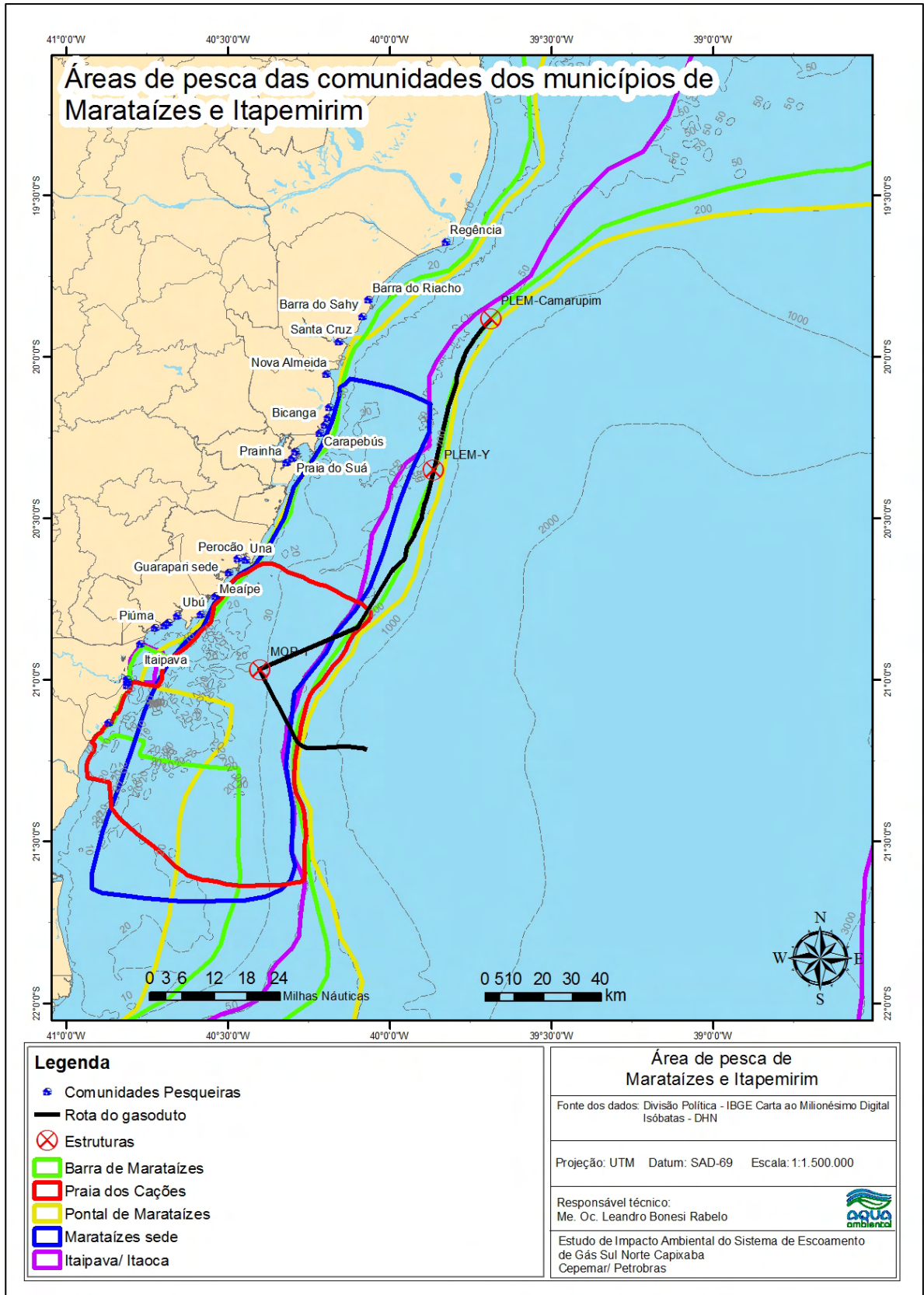


Figura II.3.2-10 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Marataízes e Itapemirim com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

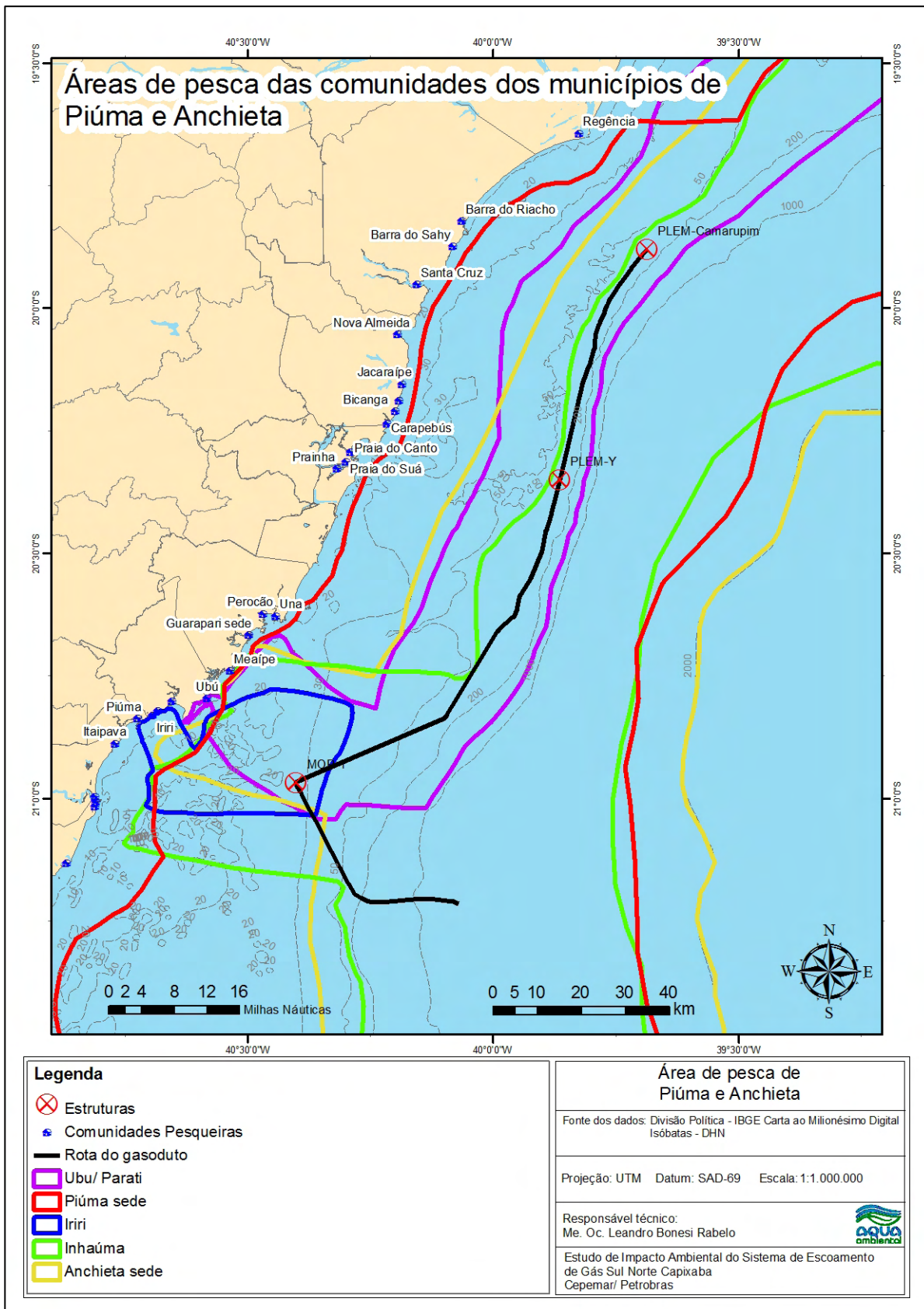


Figura II.3.2-11 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Piúma e Anchieta com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

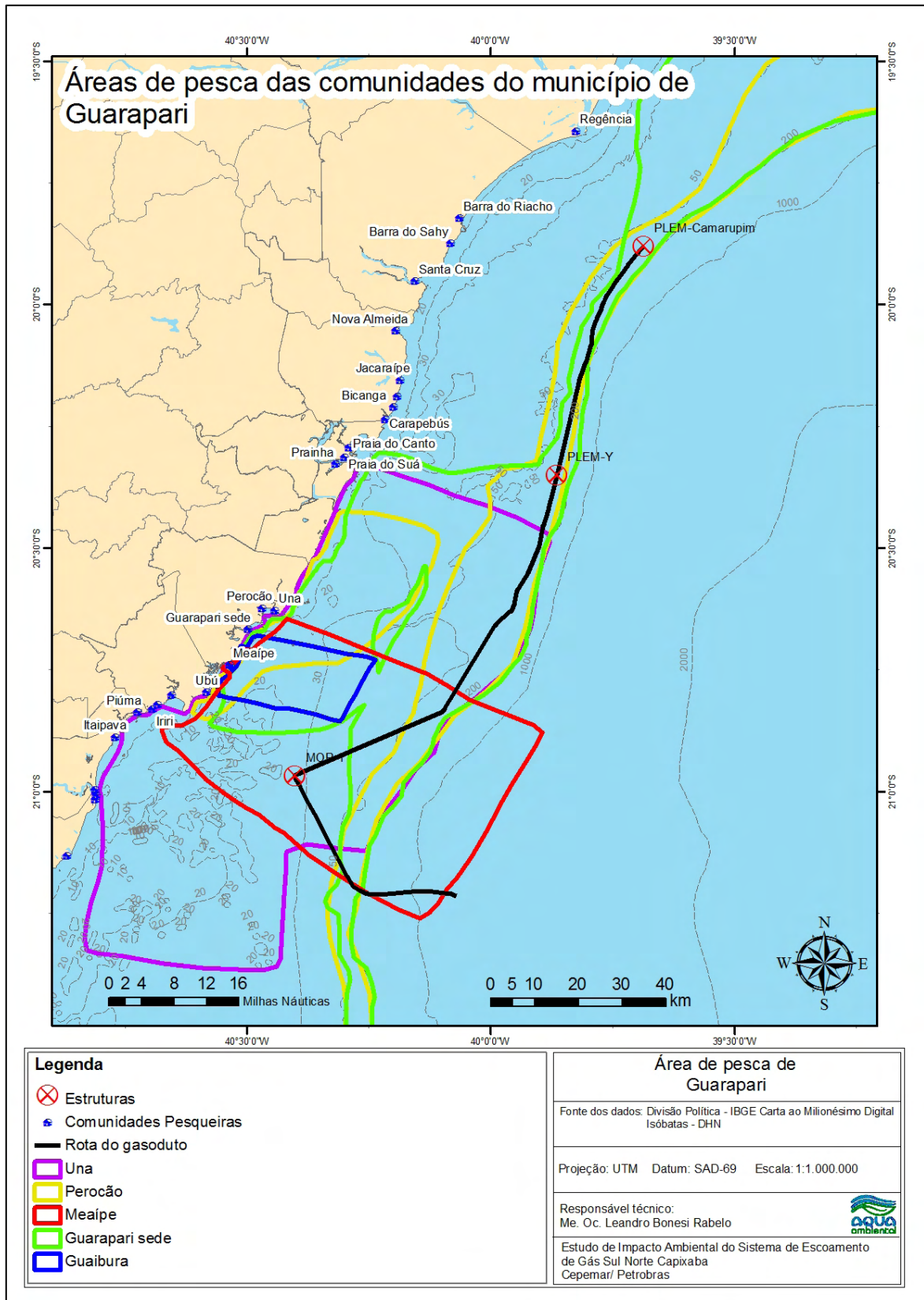


Figura II.3.2-12 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Guarapari com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

Conforme mencionado, a alternativa considerada como mais viável para o local de implantação do MOP-1 foi na LDA de 30 m. Os dois trechos do gasoduto da concepção final desta alternativa são ilustrados de forma esquemática nas Figuras II.3.2-13 e II.3.2-14.

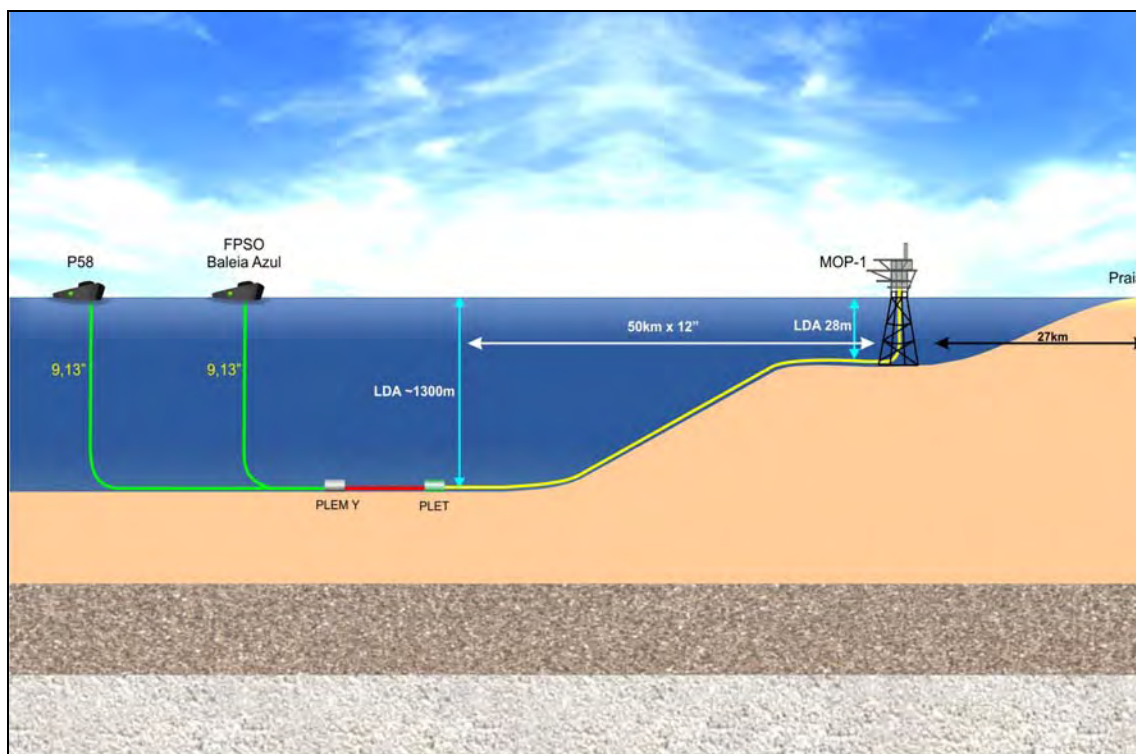


Figura II.3.2-13 - Esquema do primeiro trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba (12").

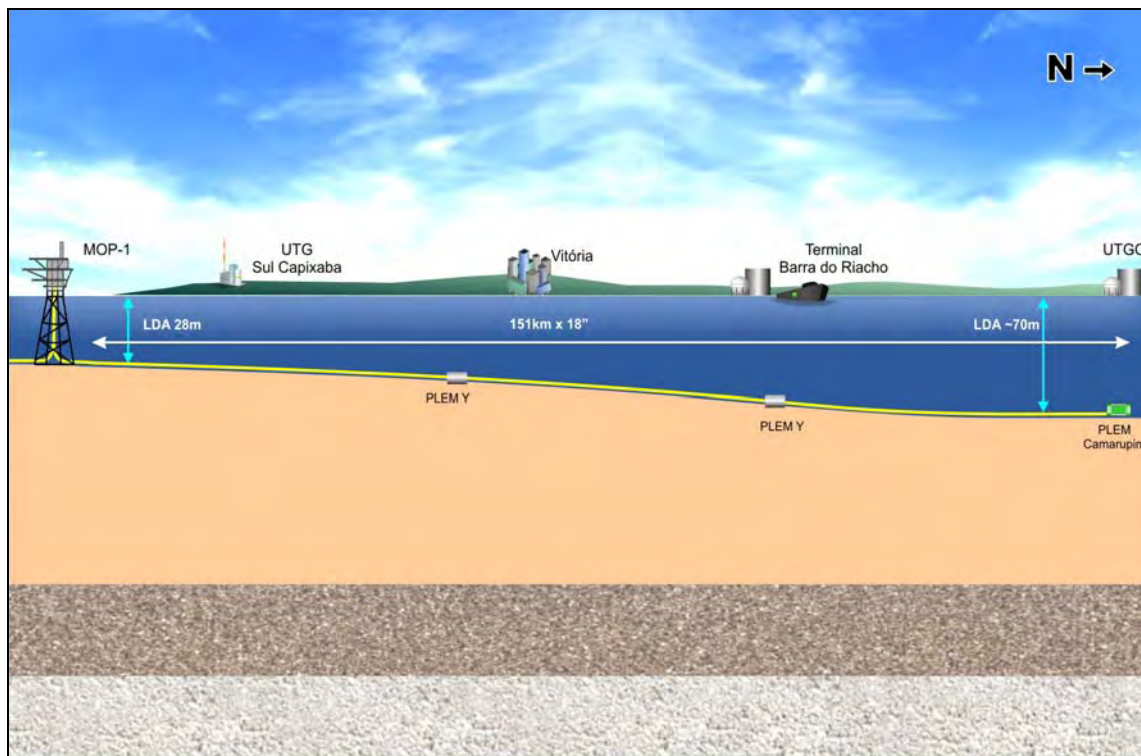


Figura II.3.2-14 - Esquema do segundo trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba (18'').

Por fim, na Tabela II.3.2-2 é apresentada uma análise consolidada dos principais aspectos considerados na análise das alternativas de traçado do GSNC. Nesta análise, de forma a auxiliar a tomada de decisão pela melhor diretriz, foram contemplados, além dos aspectos inerentes ao Projeto do GSNC, alguns componentes ambientais de maior relevância e que poderiam sofrer de algum modo a interferência deste empreendimento.

Em relação à análise apresentada na Tabela a seguir, levando-se em conta principalmente os aspectos relacionados à segurança, custos e restrições técnicas/estratégicas do Projeto, as alternativas A (rota terrestre) e B (rota em águas profundas) foram descartadas desta análise por serem inviáveis do ponto de vista estratégico e econômico.

A alternativa mais favorável em termos ambientais, estratégicos e econômicos aponta para a viabilidade de um gasoduto submarino sobre a plataforma continental. Neste aspecto, foram analisadas as duas alternativas de rota em profundidades de aproximadamente 30 e 60m. Além disso, no processo de definição da rota, também se avaliou a área ideal para implantação do MOP-1. Dentre as duas alternativas finais analisadas, a rota de 60 m foi a que se mostrou mais favorável em quase todos os quesitos analisados, principalmente em função dos aspectos de segurança do projeto. O melhor local para instalação do MOP-1, em função da alta sensibilidade do fundo no trecho selecionado previamente para sua locação (60 m), foi definido como sendo uma área na profundidade de 30 m onde o sedimento presente era tipicamente arenoso e com menor diversidade biológica. Apesar do aumento na extensão do gasoduto para alcançar essa área, os custos desse aumento foram compensados pelos menores custos do Projeto do MOP para águas rasas. Um fator negativo dessa escolha é o da maior interferência do MOP com as comunidades de pesca que atuam na região.

Tabela II.3.2-2 – Critérios adotados para escolha da melhor alternativa de traçado para o Gasoduto Sul Norte Capixaba

Alternativas	Aspectos Considerados						
	Socioambiental			Projeto			
	Conflito pelo Espaço Físico	Sensibilidade Ambiental	Riscos Ambientais	Segurança do Projeto	Custo do Projeto	Restrições Técnicas/Estratégicas	
Alternativa A Traçado marítimo paralelo ao gasoduto sul capixaba até a UTG em Anchieta, de onde seguiria um novo gasoduto terrestre até a UTGC em Linhares	Natureza da propriedade pública e privada. Necessidade de desapropriação de terras. Cruzamento de áreas com elevado diferentes níveis de ocupação.	Presença de diferentes habitats e níveis de ocupação urbana. Presença de Areas Indígenas, Unidades de Conservação e grandes rios. À medida que se aproxima da costa a sensibilidade tende aumentar.	Risco de vazamento em terra podendo causar uma atmosfera explosiva, com maiores possibilidades de consequências danosas a bens materiais e as pessoas.	Travessias de rodovias, cursos de água e acidentes geológicos Proximidade de comunidades em alguns pontos do traçado do duto Possibilidade de uso agrícola em alguns trechos da faixa de domínio	Aspectos técnicos relacionados a instalação do duto enterrado, necessidade de sobreposição de obstáculos diversos, incluindo a transposição da zona de praia, o maior percurso e a questão fundiária determinam um elevado custo para o Projeto.	Eliminará a possibilidade de aproveitamento de futuras descobertas de gás nos blocos exploratórios localizados nas áreas intermediárias, levando a necessidade de novos dutos marinhos no caso destas descobertas.	
Alternativa B Talude - Águas profundas Traçado marítimo em águas profundas interligando-se diretamente ao PLEM de Golfinho na área norte capixaba	Sem implicações Natureza da propriedade essencialmente pública. Conflito com a pesca muito baixo.	Ambiente sedimentar dominado por lama. Presença esporádica de corais de profundidade. Baixa diversidade biológica. Atividade de Pesca mais especializada e com maior autonomia.	Risco muito baixo de danos ambientais associado as consequências de um vazamento.	Maior risco geológico-geotécnico devido ao cruzamento de áreas instáveis	Elevados custos de instalação do duto (lançamento) e de seus materiais.	Tecnologia para os arranjos ainda não totalmente dominadas Tecnologia para pigagem não dominada Indisponibilidade de alguns equipamentos para instalações nas profundidades requeridas.	
Alternativa C Traçado marítimo paralelo ao gasoduto sul capixaba em direção à costa até as águas rasas, de onde seguiria, paralelo à costa, até o PLEM de Camarupim na área norte capixaba	Rota 30m	Conflito com a atividade pesqueira artesanal de menor escala e praticada com barcos de menor autonomia. A pesca artesanal é mais susceptível aos efeitos da atividade de lançamento do duto.	Presença de sedimentos arenosos com trechos ocupados por formações carbonáticas e rodolitos. Áreas de alimentação e concentração de quelônios e pequenos cetáceos.	Maior probabilidade de toque na costa no caso de vazamentos. Suspensão de sedimentos no uso de embarcação DP no lançamento.	Trecho com presença de canais mais íngremes e por consequência áreas de maior instabilidade	Aumento do custo com soluções de engenharia para a transposição dos canais e com materiais para estabilizar o duto em relação a incidência de ondas	Limitação operacional das embarcações de posicionamento dinâmico. Baixa produtividade na operação de lançamento
	Rota 60m	Conflito com a atividade pesqueira artesanal de maior escala e praticada com barcos de maior autonomia. A pesca artesanal nessa LDA é menos sensível aos efeitos da atividade de lançamento do duto.	Grandes bancos de rodolitos e formações carbonáticas. Rota de migração de Baleias.	Baixa probabilidade de toque na costa no caso de vazamentos.	Trecho mais plano, com relevo de fundo mais homogêneo e mais seguro do ponto de vista geológico-geotécnico	A rota com poucos obstáculos e estável, agiliza o processo de instalação do gasoduto com ganho de tempo e custos	Limitação quanto a disponibilidade das embarcações de posicionamento dinâmico.
Localização do MOP-1	LDA 30 m	Conflito com a atividade pesqueira artesanal, que é mais susceptível às interferências das atividades de lançamento e aos efeitos da criação da zona de exclusão no entorno do MOP.	Fundo composto por areia com baixa diversidade de fauna associada (bentos). Baixa interferência com os demais grupos biológicos.	Maior probabilidade de toque na costa no caso de vazamentos.	Sem implicações	Aumento do traçado, mas com custos menores do projeto da jaqueta.	Sem implicações
	LDA 60 m	Conflito com a atividade pesqueira artesanal, que é menos sensível aos efeitos da criação da zona de exclusão.	Região com presença de grandes bancos de rodolitos e rica biodiversidade associada.	Baixa probabilidade de toque na costa no caso de vazamentos.	Sem implicações	Maior custo devido a complexidade exigida pelo projeto da jaqueta	Sem implicações

Grau de Importância
Muito Baixo
Baixo
Moderado
Alto

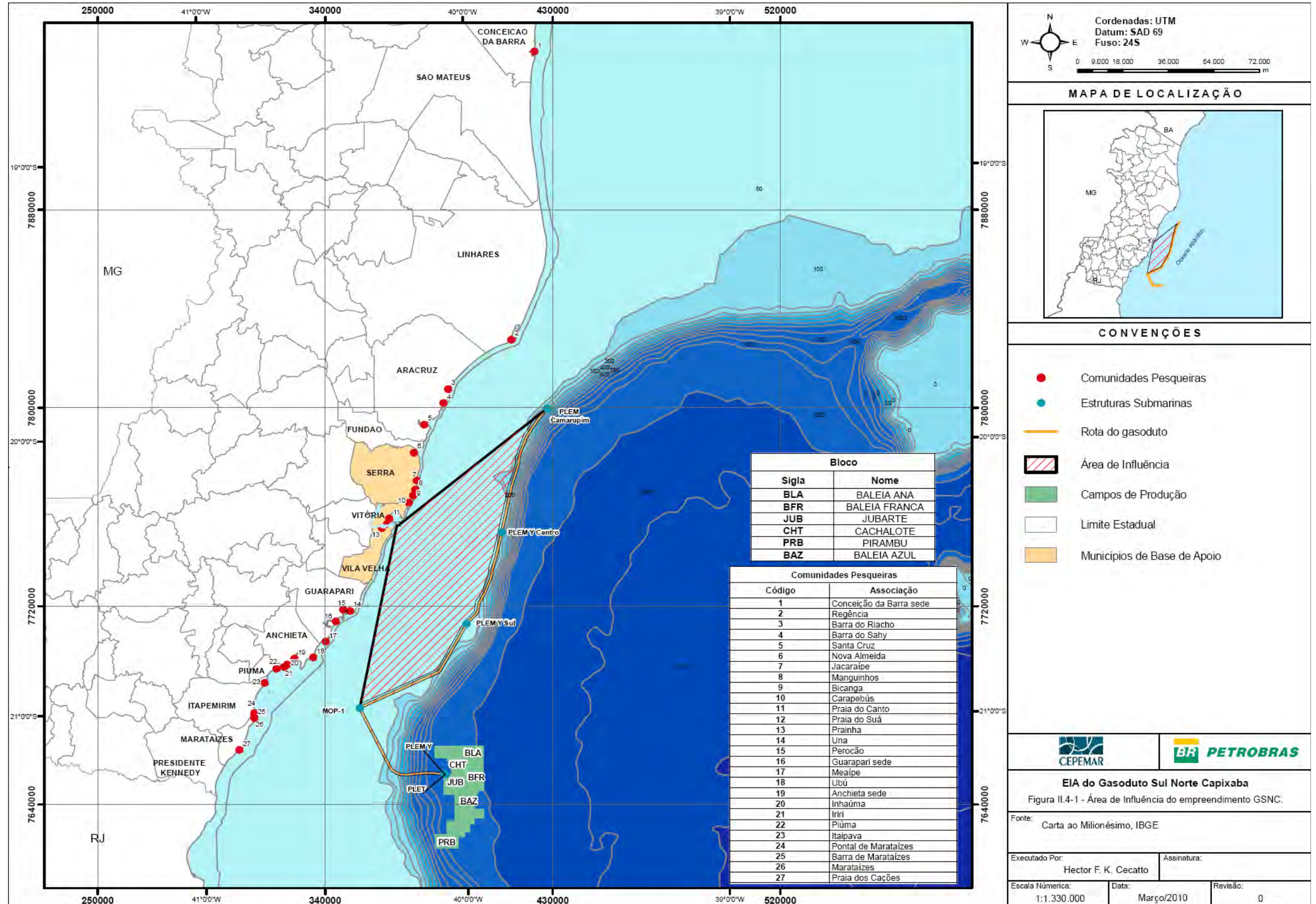
II.4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

A definição da **Área de Influência (AI)**, ou seja, a abrangência geográfica dos impactos diretos e indiretos que o empreendimento poderá acarretar aos meios físico, biótico e socioeconômico a partir da atividade de Instalação e Operação do **Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC**, no mar territorial do Espírito Santo foi baseada nos critérios mínimos estabelecidos pela CGPEG/DILIC/IBAMA, a saber:

- as áreas onde incidirão os impactos decorrentes da instalação das estruturas e equipamentos;
- a área de entorno dos equipamentos submarinos;
- a área sob influência do descarte de efluentes do teste hidrostático, de acordo com modelagem de dispersão;
- os municípios que realizarem atividades econômicas na área da atividade (p.ex. pesca artesanal; turismo);
- a rota das embarcações até a base de apoio;
- os locais das bases de apoio.

Conforme descrito no item II.2 (Caracterização da Atividade), o empreendimento do GSNC tem por escopo o lançamento de dois trechos de dutos rígidos. O primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido, DN 12" (≈50 km), será projetado e construído partindo do PLEM Y, em **lâmina d'água - LDA** profunda (1.200m), subindo o talude até o MOP-1, em LDA rasa (28 m). A partir do MOP-1, será projetado e construído um segundo trecho do gasoduto rígido com DN 18" (≈151 km) até o PLEM de Camarupim, em LDA de 63 m. Localizado em seu maior trecho sob lâmina d'água de 60m (quebra da plataforma), o GSNC está a uma distância mínima das praias de cerca de 27 km na região entre o MOP-1 e a Ponta de Ubu, em Anchieta-ES, e de 30 km entre o PLEM de Camarupim e a foz do rio Doce, em Linhares-ES.

Com base nas informações apresentadas acima foi definida a Área de Influência do empreendimento (Figura II.4-1). Para sua delimitação, foram aplicados os critérios estabelecidos pela CGPEG, considerando os possíveis impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, e as características da atividade.



II.4.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Com base na identificação dos impactos sobre a biota marinha, considerando os efeitos do soterramento e perturbação (física) em função do lançamento das estruturas submarinas, além dos efeitos decorrentes do lançamento do efluente do teste hidrostático sobre a qualidade da água, entre outras perturbações, a AI da atividade para os meios físico e biótico é composta pela área no entorno da rota do gasoduto e das áreas de instalação do PLEM-Y, do PLET e do MOP-1.

Em relação à influência do efluente, o estudo de modelagem (Item II.6.1) indicou que, já no campo próximo, as concentrações do Fluorene (40mg/L) são inferiores ao valor do CENO calculado para o mesmo (200mg/L), ou seja, não representam risco para a fauna aquática. De forma conservadora se estabeleceu então uma distância de 500 m no entorno das estruturas submarinas como área de influência para os meios físico e biótico.

A rota das embarcações entre o terminal de apoio e as áreas de lançamento das estruturas submarinas também foi considerada como AI para o meio biótico. Nessa área atentou-se para a possibilidade de perturbação e de colisão das embarcações (embarcações de lançamento e embarcações de apoio) com animais marinhos.

II.4.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o meio socioeconômico, o limite geográfico da AI foi estabelecido considerando-se os seguintes aspectos:

- zona de segurança delimitada por um raio de 500 m (quinhentos metros) no entorno do MOP-1, conforme Petroleum Act 1987, Secção 21 e pelas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM 8/2003);
- zona de segurança no entorno das Embarcações que farão o lançamento das estruturas submarinas;

- rota das embarcações configurada pelo trajeto entre a base de apoio (CPVV) e o local de instalação das estruturas submarinas (Fase de Implantação) e especificamente até o MOP-1 (Fase de Operação) em função das interferências das operação de apoio sobre as atividades de pesca e navegação existentes na região;
- a localização das bases de apoio;
- as interferências com a pesca artesanal e o turismo.

Em relação à questão da segurança à navegação, esta é abordada nas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM 08) que trata do Tráfego de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras. No seu Capítulo 1, Seção II, estabelece, entre outros aspectos, que:

- Os responsáveis pelas movimentações de embarcações e plataformas que utilizarem dispositivos de reboque deverão alocar áreas compatíveis com o reboque para um período máximo de três dias, renovando sempre que necessário e cancelando a área quando a embarcação encontrar-se no porto ou interromper o trabalho.
- São proibidas a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500 m (quinhentos metros) de raio, em torno das plataformas de petróleo.

Apesar desse último item não fazer menção direta a operação de navios lançadores de estruturas submarinas, esse critério foi adotado para delimitação da área de segurança da navegação e, por conseguinte, para definição dos limites da área de influência. Nesse sentido foi então delimitada uma área de 500 m (quinhentos metros) no entorno das áreas de atuação das embarcações (rota do gasoduto), conforme indicado na Figura II.4-1. É importante ressaltar que, conforme determinado na NORMAM 08, os limites da área de segurança à navegação serão determinados a cada três dias, conforme desenvolvimento da atividade; além disso, seguindo o cronograma previsto para a atividade de instalação do duto, essa área não será permanente, sendo estabelecida por um período de aproximadamente 12 (doze) meses (tempo previsto para lançamento e pré-comissionamento do gasoduto). Ainda no entorno do MOP-1 (Plataforma Tipo

Jaqueta de Aço) será estabelecida uma zona de segurança permanente, sendo essa de 500 m (quinhentos metros).

As rotas das embarcações entre o Terminal de Apoio (CPVV) e o trecho de instalação do gasoduto foram definidas como área de influência. Nesse sentido, cabe destacar que, pelo fato dessas embarcações trafegarem por rotas de navegação conhecidas e estarem subordinadas às normas de segurança da autoridade marítima, os riscos associados a esta atividade foram considerados baixos para o meio socioeconômico. Ainda na Fase de Operação estão previstas viagens de suporte para a MOP-1, com frequência bimestral (a cada 60 dias), portanto, com baixo potencial de impacto.

Considera-se também que as bases de apoio localizadas, sobretudo, em Vila Velha (base supply no Terminal da CPVV), além de Vitória (base aérea) e Serra (área de recebimento de resíduos), apesar de já amplamente utilizadas e estruturadas para dar apoio às atividades de E&P de Petróleo, fazem parte da área de influência, considerando-se, sobretudo, os efeitos sinérgicos e cumulativos com outros empreendimentos. Assim sendo, a Área de Influência decorrente das atividades de apoio corresponde à área da atividade (entorno das áreas de lançamento das estruturas submarinas) somada à rota de navegação das embarcações de apoio até a área do Terminal da CPVV.

O aspecto de maior relevância para a delimitação da Área de Influência do meio socioeconômico é o relacionado ao conflito de uso do espaço marítimo entre a atividade de instalação das estruturas submarinas e a pesca artesanal.

Para diagnosticar a influência das atividades de implantação e operação do empreendimento sobre as comunidades pesqueiras, foram levantadas informações relacionadas aos municípios litorâneos do Espírito Santo, de Marataízes a Conceição da Barra. Partiu-se então da premissa de que nessas cidades existem comunidades que exercem a pesca artesanal de forma expressiva e que estas possuem alto potencial de serem impactadas diretamente pelo conflito de uso do espaço físico ou terem, de alguma forma, a atividade pesqueira influenciada. Portanto, apesar de estarem apontadas nesta seção, bem

como no diagnóstico ambiental, as informações referentes às comunidades presentes nos municípios de Marataízes, Itapemirim, Piúma, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Vitória, Serra, Aracruz, Linhares e Conceição da Barra, a área de influência sobre a atividade pesqueira não representa todo esse território, visto que os impactos foram quantificados por comunidade de pescadores e descritos de forma proporcional ao grau de interferência em cada uma delas conforme detalhado na Seção II.5.3.3 – *Caracterização da Atividade Pesqueira*. Para exemplificar o efeito desta estratégia amostral, foi possível diferenciar as comunidades por tipo de pescaria praticada e pelo tipo de interferência, analisando separadamente as comunidades que sofrerão impacto na pesca artesanal por conflito de uso do espaço físico para fins de exercício das pescarias ou para a navegação (mais relacionada à pesca não artesanal com barcos de maior porte).

Conforme caracterizado no trabalho *A Interferência das Atividades Marítimas de Exploração de Petróleo e Gás na Pesca Artesanal: Exigências do Licenciamento Ambiental* (IBAMA, 2008), a pesca artesanal consiste em uma das atividades econômicas mais tradicionais no Brasil. Sua importância decorre tanto da geração de trabalho e renda, como do fornecimento de proteína de qualidade e da manutenção de um patrimônio cultural inestimável. Entretanto, a pesca depende da integridade ambiental dos ecossistemas onde é praticada e, na zona costeira e marinha, compete com outras atividades econômicas que também se utilizam do espaço marítimo, entre elas as atividades da extração de petróleo.

No que diz respeito à pesca marítima no Brasil, pode-se entendê-la, segundo sua finalidade ou categoria econômica, como: pesca amadora, pesca de subsistência, pesca artesanal e pesca empresarial/pesca industrial (GEOBRASIL, 2002). As duas primeiras categorias não possuem interesse comercial, enquanto a pesca artesanal e a pesca empresarial/industrial possuem tal finalidade.

Ainda segundo o trabalho supracitado (IBAMA, *op. cit.*), a pesca artesanal contempla tanto as capturas de espécies aquáticas, cujo objetivo é comercial associado à subsistência das famílias dos participantes, quanto aquelas capturas com objetivo essencialmente comercial. Pode, inclusive, ser uma alternativa sazonal ao praticante que se dedica durante parte do ano à agricultura

(pescador/agricultor) ou a outras atividades econômicas (DIEGUES, 1995). Destaca-se como uma grande fornecedora de proteína de ótima qualidade para as populações locais, é multiespecífica (captura diversas espécies), utiliza grande variedade de aparelhos e, em geral, a maioria das embarcações não é motorizada.

Geralmente, os meios de produção (petrechos de pesca) são confeccionados pelo grupo familiar ou em bases comunitárias, e o saber-fazer orienta as pescarias e a divisão das tarefas do grupo. O pescador artesanal exerce sua atividade de maneira individual, em pares ou em grupos de quatro a seis indivíduos e está sob o efeito de pressões econômicas que governam sua estratégia de pesca, selecionando os peixes de maior valor. Sua relação com o mercado é caracterizada pela presença de intermediários (BAYLEY & PETRERE, 1989; FISCHER *et al.*, 1992; DIEGUES, 1995). A relação de trabalho parte de um processo baseado na unidade familiar ou no grupo de vizinhança e tem como fundamento o fato de os pescadores ou parte deles serem proprietários do seu meio de produção (DIEGUES, 1983).

A pesca artesanal, por apresentar padrões definidos de territorialidade e utilizar embarcações de pequeno porte, possui maior dificuldade em reorientar suas pescarias para outras áreas, principalmente aquelas mais distantes da costa. Como consequência, observa-se que os impactos decorrentes da atividade de sísmica tendem a ser mais significativos neste tipo de pesca do que os relacionados à pesca industrial.

Com o objetivo de diagnosticar a situação da pesca no estado do Espírito Santo, vários estudos foram realizados desde a década de 80, destacando-se Espírito Santo (1976, 1981), Brasil (1988), e, mais recentemente, Espírito Santo (2005), Souza & Oliveira (2003), Monjardim (2004), Pizzeta (2004) e Martins & Doxsey (2006). Os dados pretéritos utilizados para subsidiar a identificação das comunidades pesqueiras artesanais potencialmente afetadas pela atividade de pesquisa sísmica foram obtidos de diversas fontes, a saber:

- Macrodiagnóstico da Pesca Marítima do Estado do Espírito Santo – MACROPESCA-ES. (ESPÍRITO SANTO, 2005).

- Diagnóstico da atividade pesqueira nas comunidades no entorno da área proposta para a unidade de conservação marinha de Santa Cruz (TEIXEIRA, 2005).
- Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Espírito Santo. (MARTINS & DOXEY, 2006).
- A Pesca de Camarão em Conceição da Barra, ES, como um estudo multidisciplinar do colapso de um sistema Pesqueiro. (RABELO, 2006).
- Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influência do gasoduto do Campo de Golfinho no norte do Espírito Santo. (TEIXEIRA, 2006).
- Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influência do gasoduto do Campo de Golfinho no norte do Espírito Santo. (TEIXEIRA, 2007a).
- Levantamento e sistematização de informações para a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce – ES. (TEIXEIRA, 2007b).
- Pescarias multi-específicas na região da foz do rio Doce, ES, Brasil: Características, problemas e opções para um futuro sustentável. (PINHEIRO & JOYEUX, 2007).
- Mapeamento e Identificação de Possíveis Conflitos entre Pescadores e a Atividade Portuária na Grande Vitória. (TEIXEIRA, 2008a).
- Pescadores artesanais de tradição oceânica: identidades, práticas cotidianas e capital social, Itaipava-ES (SOUSA, 2009).

Além desses dados, entre maio e julho de 2009 foi realizada uma campanha de campo para atualização das informações da atividade pesqueira na área de influência da atividade de pesquisa sísmica a ser desenvolvida no litoral norte do estado do Espírito Santo (CEPEMAR, 2009b). Naquela ocasião, as comunidades visitadas foram as dos seguintes municípios: Vila Velha, Vitória, Serra, Fundão, Aracruz, Linhares, São Mateus e Conceição da Barra. Mais recentemente, nos meses de outubro a dezembro de 2009, com o intuito de validar, complementar e atualizar as informações, foi feito um novo levantamento

com participação da mesma equipe e utilizando-se a mesma metodologia. Os locais visitados foram as comunidades dos municípios de Marataízes, Itapemirim, Piúma, Anchieta, Guarapari e Vila Velha, conforme a tabela a seguir:

Tabela II.4.2-1 - Comunidades pesqueiras visitadas durante o campo entre maio e dezembro de 2009.

Marataízes	Praia dos Cações
	Marataízes Sede
	Barra de Marataízes
	Pontal de Marataízes
Itapemirim	Itaipava/ Itaoca
Piúma	Piúma Sede
Anchieta	Iriri
	Inhaúma
	Anchieta Sede
	Ubu/ Parati
	Mãe-Bá
Guarapari	Meáipe
	Guarapari Sede
	Perocão
	Una
	Guaibura
Vila Velha	Prainha
	Ponta da Fruta
	Barra do Jucu
Vitória	Praia do Suá
	Praia do Canto
Serra	Carapebus
	Bicanga
	Manguinhos
	Jacaraípe
	Nova Almeida
Aracruz	Santa Cruz
	Barra do Sahy
	Barra do Riacho
Linhares	Regência
	Povoação
	Barra do Ipiranga
	Barra Seca
São Mateus	Barra Nova
	Guriri
Conceição da Barra	Conceição da Barra Sede

O processo de pesquisa de campo foi fundamentado em uma das premissas do método qualitativo (VIEIRA *et al.*, 2005) com cinco ou mais informantes de cada localidade, não sendo necessariamente restrito a esses. Essa metodologia baseia-se na coleta de dados realizada por meio de entrevistas com roteiros semiestruturados junto a alguns *informantes-chave*: pescadores indicados pelo próprio grupo composto durante as reuniões estruturadas, tratando-se de representantes experientes de cada arte de pesca. Estes eram conduzidos às entrevistas em profundidade, assim como os *stakeholders* primários (Presidentes em exercício de Colônias de Pesca, Associações de Pescadores e Cooperativas de Pesca), reconhecidas lideranças da atividade pesqueira em cada uma das comunidades elencadas para o estudo. As entrevistas foram conduzidas a partir de um roteiro semiestruturado abrangendo o nível supracomunitário e individual de informações, conforme descritivo abaixo:

ROTEIRO DE ENTREVISTA. ELEMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA PESCA ARTESANAL.

Nível Supracomunitário

Mercados

1) Qual a distribuição do pescado produzido na localidade nos mercados local, regional, nacional e internacional? Tem conhecimento de onde são os atravessadores? Para quem vendem?

Nível Comunitário

Estrutura Ocupacional: Grau de dependência e nível de comercialização dos recursos pesqueiros

2) Quais são as atividades dependentes da pesca na comunidade (pesca, aquicultura, fábricas de processamento, comercialização, etc.)?

3) Quais são as atividades na região (proximidades) que não dependem da pesca da comunidade?

Percepção das lideranças locais sobre crise no setor.

4) Qual o estado atual dos **recursos pesqueiros alvo** da pesca local?

Composição e distribuição das espécies alvo

5) Quais são as principais espécies pescadas para comercialização?

6) Quais são as principais espécies pescadas para consumo da família?

7) Houve mudanças evidentes na quantidade dessas espécies? Quais? Em qual escala de tempo houve mudanças (meses, anos, estações)?

Métodos de pesca e espécies alvo

8) Há quantos pescadores na comunidade? Quantos barcos?

9) Quais são os tipos de pescarias locais?

10) Que petrechos e embarcações são utilizados?

11) Quais as espécies alvo de cada tipo de pescaria/arte de pesca?

12) Qual a quantidade capturada de cada espécie (kg/ viagem)? E numa viagem boa? E ruim?

13) Quantas viagens faz por mês para pescar (média)?

14) Qual a sazonalidade e distribuição dessas pescarias? Quantos meses por ano sai para pescar cada tipo de pescado?

15) Há alguma época que fica sem pescar? Quando? Quanto tempo?

16) Quantas pessoas (por sexo) estão envolvidas em cada pescaria?

17) Como se dá a comercialização do pescado?

Conhecimento local sobre os recursos

18) Onde estas espécies são normalmente capturadas? (locais de referência, nomes dos bancos, etc.)

19) A área de pesca muda com o tempo (horas, dias, luas, meses, anos)?

21) Houve mudanças na abundância destas espécies? Quais as causas?

22) Que espécies são capturadas e rejeitadas ao mar? Por quê? Em que quantidade?

23) Onde e quando essas espécies reproduzem?

Nível individual

24) Pertence (pertenceu) a algum tipo de grupo ou associação? Qual? Por quanto tempo? Quantos são associados?

Valores e atitudes

25) Considera que os pescadores podem trabalhar juntos para resolver problemas na pescaria como pesca ilegal, uso de petrechos proibidos, problemas com o Ibama, com empresas, navios de sísmica, etc.?

26) De quem é a responsabilidade para resolver os problemas na pescaria: governo, pescadores ou ambos?

Histórico de Conflitos

27) Quando está pescando, já avistou ou já ficou muito próximo de algum dos navio de sísmica, conhecidos como "chupa-cabras"?

28) O que pensa sobre esses navios de sísmica? Sabe qual o objetivo desses navios quando estão em atividade? O que eles fazem? Porque estão trabalhando nessa parte da costa?

29) Quais os problemas que já ocorreram na localidade com esses navios? Tem alguma experiência própria ou conheceu alguém que já teve problemas com esses navios de sísmica na localidade? E fora da localidade?

30) Quais medidas foram tomadas quando esses problemas aconteceram? O que fizeram? A quem recorreram? Opiniões.

Como resultado dessa avaliação, verificou-se que as áreas de abrangência de instalação dos dutos e do MOP-1 são exploradas por uma frota artesanal permanente, que utiliza a região com uma frequência diária ou semanal, e outra frota industrial flutuante e variável, que utiliza a região com frequência sazonal.

Dessa forma, foram definidas como Área de Influência da atividade as comunidades de: *Praia dos Caçães, Marataízes sede, Barra de Marataízes e Pontal de Marataízes* no município de Marataízes; *Itaipava e Itaoca* em Itapemirim; *Piúma sede, Iriri, Inhaúma, Anchieta sede, Ubu e Parati* em Anchieta; *Meaípe, Guarapari sede, Perocão e Una* em Guarapari; *Prainha de Vila Velha, Praia do Suá e Praia do Canto* em Vitória; *Carapebus, Bicanga, Manguinhos, Jacaraípe e Nova Almeida* na Serra; *Barra do Riacho, Barra do Sahy e Santa Cruz* em Aracruz; *Regência* em Linhares; e *Conceição da Barra sede*, como mostra a Tabela II.4.2-2 .

Tabela II.4.2-2 - Comunidades pesqueiras consideradas dentro da Área de Influência do empreendimento.

Marataízes	Praia dos Cações
	Marataízes Sede
	Barra de Marataízes
	Pontal de Marataízes
Itapemirim	Itaipava/ Itaoca
Piúma	Piúma Sede
Anchieta	Iriri
	Inhaúma
	Anchieta Sede
	Ubu/ Parati
Guarapari	Meaípe
	Guarapari Sede
	Perocão
	Una
Vila Velha	Prainha
Vitória	Praia do Suá
	Praia do Canto
Serra	Carapebus
	Bicanga
	Manguinhos
	Jacaraípe
	Nova Almeida
Aracruz	Santa Cruz
	Barra do Sahy
	Barra do Riacho
Linhares	Regência
Conceição da Barra	Conceição da Barra Sede

Por fim, as comunidades de Mãe-Bá (Anchieta), Guaibura (Guarapari), Barra do Jucu e Ponta da Fruta (Vila Velha), que foram visitadas entre outubro e dezembro de 2009, e as comunidades de Povoação, Barra Seca, Pontal do Ipiranga (Linhares), Barra Nova e Guriri (São Mateus), visitadas entre maio e julho de 2009, não estão consideradas dentro da Área de Influência do empreendimento, pois as áreas de pesca não se sobrepõem à área de instalação do gasoduto.

II.5 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

II.5.A - PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Nesta seção, serão apresentados os planos e programas governamentais que contemplam ações direcionadas ao incentivo ao desenvolvimento sustentável da área de influência da atividade (AI).

A presente descrição dos Planos e Programas Governamentais em execução ou propostos para a área de influência desta atividade baseou-se nas informações levantadas para o EIA - Estudo de Impacto Ambiental para Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica do Espírito Santo (CEPEMAR, 2006d) e para o EIA - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Pesquisa Sísmica 4D na área do Campo de Golfinho e de Peroá-Cangoá (CEPEMAR, 2009). As informações foram atualizadas através de consulta direta, ou por meio da internet, a órgãos públicos federais, estaduais e municipais com atuação na área de interesse.

Em relação aos processos comuns aos municípios da AI, mencionam-se as principais características das transformações sociais e econômicas ocorridas no Espírito Santo e que estão ligadas a um rápido processo de urbanização e da concentração populacional na região litorânea, especialmente na Região Metropolitana da Grande Vitória. Com isso, as atividades econômicas predominantes se alteraram profundamente, migrando do setor primário da economia para o setor secundário, com a conseqüente adaptação do setor terciário frente a essas modificações. Acompanhando esse processo, vem toda uma reestruturação do mercado de trabalho e novas necessidades de qualificação da mão de obra para atender às exigências de novas funções.

Na esfera político-administrativa das jurisdições federal, estadual e municipal, é importante que sejam estabelecidos critérios e normas de ordem legal que contribuam para o ordenamento do espaço costeiro, a utilização de seus recursos e a racionalização das atividades socioeconômicas ou culturais desenvolvidas dentro de seus limites.

Dessa forma, são apresentados, a seguir, alguns dos planos e programas que vêm sendo desenvolvidos pelos governos Federal e do Estado do Espírito Santo e pelas Prefeituras na AI da atividade em questão. Cabe salientar que, de maneira geral, a atividade se desenvolve em região oceânica com baixo rebatimento ou interferência sobre a zona costeira, a qual se manifesta, sobretudo, principalmente na questão pesqueira e na pressão sobre a infraestrutura urbana no entorno das bases de apoio.

II.5.A-1 - Planos e Programas Federais Desenvolvidos na Área de Influência da Atividade

Tradicionalmente, as políticas públicas no País não diferenciam âmbitos espaciais quando de sua definição e, logo, não identificam áreas geográficas específicas para sua aplicação. Contudo, é possível apontar os setores de atuação da administração federal, segundo a ótica da gestão costeira, identificando políticas de âmbito federal que possuem maior incidência e/ou prioridade na vida dessa região (CIRM/GI-GERCO, 2005).

Assim, a partir da avaliação das ações federais, sem definição geográfica específica de aplicação, ou ainda daquelas que, por suas características inerentes se aplicam mais diretamente à zona costeira, podem ser citadas as seguintes políticas e programas:

- Políticas de desenvolvimento urbano, com destaque para o setor de saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento de resíduos).
- Políticas de proteção social e de desenvolvimento humano, com destaque para os programas de geração de emprego e renda.
- Políticas de proteção a populações e culturas tradicionais (em risco pelo avanço da ocupação mercantil da Zona Costeira).
- Políticas de inserção no mercado de populações carentes de áreas já sob uma dinâmica mercantil.

- Políticas de elevação da qualidade de vida de populações de áreas degradadas.
- Política de pesca e aquicultura (ações do Ministério da Pesca e Aquicultura - antiga Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, para o desenvolvimento sustentável dessas atividades).
- Política do setor portuário e de transportes.
- Política Energética destaque para o Plano Nacional de Energia e o Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGAS).
- Política industrial.
- Política de turismo, por meio do Plano Nacional de Turismo, do Ministério do Turismo - MTur, lançado em 2003, que orienta o seu Programa de Regionalização do turismo.
- Política Marítima Nacional (PMN).
- Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e Projeto Orla Marítima (ORLA).

No que se refere às políticas ambientais, em sentido estrito, podem ser citados:

- Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA-II).
- Política de Educação Ambiental (PNEA).
- Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO).
- Plano do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e Programa Piloto para as Florestas Tropicais Úmidas (PPG7).
- Programas, Planos de Ação e/ou Planos de Manejo de espécies ameaçadas para a Zona costeira/marinha, como, por exemplo, Programa Nacional para Conservação de Tartarugas Marinhas (Projeto TAMAR), Plano de Ação Nacional para a Conservação de Albatrozes e Petréis na Pesca e Plano de Ação Nacional para a Conservação de Tubarões.

- Programa REVIZEE.

Dentro da Área de Influência, as políticas, os planos e os programas de maior relevância são:

- **Plano Nacional de Energia**

O Plano Nacional de Energia 2030 (PNE - 2030) é um instrumento fundamental para o planejamento de longo prazo do setor energético do país, orientando tendências e balizando as alternativas de expansão do sistema nas próximas décadas, através da orientação estratégica da expansão (MME/EPE, 2007).

Nos últimos anos, devido à política nacional de desenvolvimento da exploração de petróleo em todo país, através do fim da exclusividade detida pela Petrobras e da consequente abertura deste mercado para outras empresas (Lei do Petróleo Nº 9.478, de 1997), através dos contratos de concessão da ANP - Agência Nacional de Petróleo, a indústria petrolífera brasileira vem passando por um significativo processo de alavancagem. A Bacia do Espírito Santo se constitui, atualmente, numa das áreas de maior desenvolvimento da indústria petrolífera no Brasil.

Ressalta-se que as atividades de produção de hidrocarbonetos nas bacias sedimentares brasileiras vêm ao encontro das premissas do Plano Nacional de Energia, que estabelece o objetivo governamental de aumentar a produção de hidrocarbonetos (petróleo e gás) visando atender a demanda interna do país, ou seja, de forma a atingir a autossuficiência. Neste sentido, o PNE-2030 prevê que a continuidade dos investimentos em exploração e produção permite elevar a produção de gás natural ao ritmo médio de 6,3% ao ano ao longo do horizonte (2005-2030). Ainda assim, o crescimento da demanda no longo prazo *vis-à-vis* a essas perspectivas de produção nacional sinaliza a necessidade de complementação da oferta de gás natural no país. De qualquer forma, e como resultado dessa expansão, o gás natural ganha, de forma expressiva, participação na Matriz Energética Brasileira, passando de pouco mais de 9% em 2005 para mais de 15% em 2030.

• Plano de Antecipação da Produção de Gás - PLANGAS

Para garantir o suprimento de gás natural no mercado nacional da região sul-sudeste, otimizando o planejamento energético sem depender tão fortemente de gás importado, foi desenvolvido o Plano de Antecipação da Produção de Gás – PLANGAS. Hoje, esse mercado é atendido pela produção nacional e por meio da importação de gás boliviano.

O PLANGAS é formado por uma ampla carteira de projetos de investimento concebidos pela Petrobras para produção, processamento e infraestrutura de transporte de gás natural, que permitirá obter o aumento da oferta de gás natural nacionalmente produzido, dos atuais 55 milhões de m³/dia para cerca de 71 milhões de m³/dia no final de 2010. Esses volumes serão provenientes do aumento de produção previsto nas bacias de Campos, Santos e Espírito Santo.

Em função das circunstâncias atuais de fornecimento do gás natural boliviano e da previsão de demanda futura de energia elétrica para essa região, o PLANGAS adquire uma importância fortemente estratégica, por se configurar como essencial para a garantia do Sistema Elétrico no Sul-Sudeste, ao possibilitar o atendimento do mercado térmico de gás natural.

Em 2006, o PLANGAS foi aprovado pelo Conselho Nacional de Política Energética e, no início de 2007, com a inclusão da sua carteira de projetos no Plano de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC), não somente a importância do PLANGAS foi estendida e reforçada, como também houve a formalização do reconhecimento de sua relevância para o País.

Para viabilizar o atendimento das metas do PLANGAS, serão necessários investimentos, por parte da Petrobras, em novos projetos de processamento, armazenamento e escoamento, a fim de absorver a maior oferta possível de gás natural. O Plano 2009 – 2013 da Petrobras prevê investimentos em Gás e Energia, de US\$ 11,8 bilhões, que permitirão à companhia ampliar a capacidade de escoamento e elevar as vendas no mercado interno, em linha com a crescente produção doméstica de gás natural.

Os projetos que necessitam de implantação acelerada são os denominados Projetos-Alvo do PLANGAS; e os que já estavam em implantação, como as plataformas P-52 e P-54, são os Projetos de Acompanhamento. Os Projetos-Alvo contemplam, pelo menos, oito grandes empreendimentos de Exploração e Produção, além da instalação de quilômetros de gasodutos e perfuração de 25 novos poços. Também incluem a ampliação dos polos de processamento de gás natural de Cacimbas (ES), Cabiúnas (RJ) e Cubatão (SP).

Boa parte dos Projetos-Alvo está concentrada principalmente na Bacia do Espírito Santo, onde foram localizadas as melhores oportunidades de antecipação.

O gás natural e o condensado provenientes dos campos dessa bacia serão processados em Cacimbas, na Unidade de Tratamento de Gás Natural (UTGC) e na Unidade de Tratamento de Gás Natural Sul Capixaba (UTGSC).

• Política Nacional para os Recursos do Mar

No âmbito federal, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) é a instituição governamental responsável pela coordenação dos assuntos relativos à consecução da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM). Ela foi criada pelo Decreto nº 74.557, de 12 de setembro de 1974 e, atualmente, é composta por representantes da Marinha do Brasil (MB - Coordenador), dos Ministérios do Meio Ambiente (MMA), da Ciência e Tecnologia (MCT), da Educação (MEC), das Minas e Energia (MME) e das Relações Exteriores (MRE).

As diretrizes gerais para a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) foram baixadas pelo Presidente da República em 1980. Nas mais de duas décadas transcorridas desde a promulgação da PNRM, os cenários nacional e internacional relativos aos mares, oceanos e zonas costeiras sofreram alterações notáveis, particularmente em relação à moldura jurídica global, em função, principalmente, da entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), em novembro de 1994. Assim sendo, tornou-se

necessária a atualização da PNRM. O Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005 aprovou a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM.

No Artigo 2º fica estabelecido que “a PNRM tem por finalidade orientar o desenvolvimento das atividades que visem à efetiva utilização, exploração e aproveitamento dos recursos vivos, minerais e energéticos do Mar Territorial, da Zona Econômica Exclusiva e da Plataforma Continental, de acordo com os interesses nacionais, de forma racional e sustentável para o desenvolvimento socioeconômico do País, gerando emprego e renda e contribuindo para a inserção social”.

A PNRM visa essencialmente:

- ao estabelecimento de princípios e objetivos para a elaboração de planos, programas e ações de governo no campo das atividades de formação de recursos humanos; no desenvolvimento da pesquisa, ciência e tecnologia marinha; e na exploração e aproveitamento sustentável dos recursos do mar; e
- à definição de ações para alcançar os objetivos estabelecidos nesta Política.

A PNRM é condicionada pelos seguintes instrumentos:

- Constituição Federal de 1988 e legislação nacional pertinente à matéria.
- Política Marítima Nacional; e atos internacionais dos quais o Brasil é signatário, em especial:
 - ✓ Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica;
 - ✓ Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Agenda 21 - CNUMAD);
 - ✓ Convenções da Organização Marítima Internacional sobre a Prevenção da Poluição Marinha;
 - ✓ Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM);

- ✓ Acordo Relativo à Implementação da Parte XI da CNUDM;
- ✓ Código de Conduta da FAO para a Pesca Responsável e os planos internacionais de ação correlatos;
- ✓ Acordo para a Implementação das Disposições da CNUDM relativas à Conservação e ao Ordenamento das Populações de Peixes Transzonais e às Populações de Peixes Altamente Migratórias;
- ✓ Convenção Relativa às Áreas Úmidas de Importância Internacional, Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar);
- ✓ Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; e
- ✓ Convenção da Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico (ICCAT).

A PNRM é consolidada por programas plurianuais que se desdobram em projetos específicos. Esses projetos são aprovados pela CIRM, e os recursos necessários são repassados, pelos diversos órgãos, mediante convênio, para as Instituições executoras, conforme o desenvolvimento das várias fases.

Dessa forma, todos planos e programas voltados para a zona costeira nacional são, portanto, orientados pela PNRM e coordenados por essa comissão. Seguem abaixo os projetos integrantes dessa comissão:

- **Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM)**

O VII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) foi aprovado pelo Decreto nº 6.678, de 08 de dezembro de 2008, o qual definiu as diretrizes e prioridades para o setor no período de 2008 a 2011.

Na perspectiva de estabelecer um conjunto de ações sinérgicas entre as demandas atuais e as potenciais para o uso sustentável dos recursos do mar, a abrangência geográfica do VII PSRM compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo o seu leito e

seu subsolo, bem como demais áreas marítimas de interesse brasileiro. No que se refere à abrangência temática, o VII PSRM se concentra no uso sustentável dos recursos vivos, não vivos e no monitoramento oceanográfico e climatológico, ampliando o horizonte de atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.

O VII PSRM tem como objetivo principal a promoção do desenvolvimento socioeconômico a partir do uso sustentável dos recursos do mar, da garantia da qualidade do ambiente marinho, da redução da vulnerabilidade e dos riscos decorrentes de eventos extremos e da variabilidade do clima e das mudanças climáticas, do incremento de parcerias estratégicas visando ao aprimoramento dos instrumentos que possam contribuir para o desenvolvimento regional na zona costeira em articulação com a Política Nacional de Desenvolvimento Regional, entre outros.

O VII PSRM, além de definir as pesquisas prioritárias a serem desenvolvidas, com a finalidade de alcançar os objetivos estabelecidos na PNRM, subsidiará as atualizações dos Programas e Ações do Plano Plurianual do Governo Federal afetos aos recursos do mar.

O VII PSRM está alicerçado nas dotações orçamentárias previstas no PPA 2008-2011 e em recursos obtidos nos fundos setoriais e nas participações especiais nos termos previstos pela Lei nº 9.478/97, além de recursos externos captados em empresas nacionais e organizações internacionais. Dentre os principais Programas que contemplam ações com os objetivos estabelecidos no VII PSRM, destacam-se os seguintes, Conforme [Decreto Nº 6.678, de 8 de Dezembro de 2008](#):

Gestão do Programa Recursos do Mar (organização coordenadora – Marinha do Brasil – SECIRM) - Objetiva basicamente “obter sinergia a partir da articulação e integração dos diversos atores interessados no uso sustentável dos recursos do mar e coordenar a agenda brasileira relativa à defesa dos interesses nacionais nos espaços marítimos sob jurisdição e de interesse nacional”. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

Monitoramento Oceanográfico e Climatológico – MOC-GOOS/Brasil (organização coordenadora – Marinha do Brasil – DHN) - Esta ação tem como objetivo “gerar informações oceanográficas e meteorológicas sobre o Oceano Atlântico Tropical e Sul, visando ao aprimoramento da previsão do tempo e do clima e, em decorrência, à capacidade de emissão de alertas de eventos extremos que afetem o Brasil; contribuir para o estudo da variabilidade e mudanças climáticas na região; monitorar a participação dos oceanos no ciclo do carbono, que inclui emissão e seqüestro de carbono, fundamentais para a detecção de possíveis mudanças climáticas globais; detectar anomalias oceanográficas que causem impacto no aproveitamento dos recursos vivos marinhos, em particular os recursos pesqueiros e maricultura”. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

Pesquisa em Clima e Oceanografia sobre o Atlântico Tropical e Sul e a Antártica (organização coordenadora – Ministério da Ciência e Tecnologia) - As principais ações do Programa são “melhorar o conhecimento das interações entre o oceano, a atmosfera e o ambiente antártico e seus impactos sobre o tempo e clima do Brasil, ressaltando que todos os projetos associados à pesquisa científica antártica deverão ser tratados no âmbito do Programa Antártico Brasileiro”; “gerar e disponibilizar dados ambientais sobre o domínio marinho, com o uso de tecnologias espaciais, sensoriamento remoto, telemetria de dados por satélite e pelo uso de plataformas fixas e derivantes; atualização, recuperação e substituição de sistemas, bóias e plataformas de coletas de dados”. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

Infraestrutura Nacional para Pesquisa no Mar – Inframár (organização coordenadora – Marinha do Brasil/SECIRM) – as ações desse programa envolvem “estabelecer e manter a interligação dos bancos de dados relativos ao mar, projetar e construir navios de pesquisa no País, promover a manutenção, a calibração e a atualização tecnológica dos sistemas vitais e equipamentos de coleta de dados dos navios a ser empregados; contribuir para a atualização tecnológica dos institutos de pesquisa partícipes; contribuir para a manutenção e operação do Laboratório Nacional Embarcado”. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

Avaliação do Potencial Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira e Áreas Oceânicas – Remplac (organizações coordenadoras co-responsáveis – Ministério de Minas e Energia e Ministério do Meio Ambiente) – tem como objetivo “gerar informações sobre os principais recursos minerais encontrados na PCJB e áreas oceânicas adjacentes, mediante levantamentos temáticos e sistemáticos, com vistas à definição e implementação de políticas públicas que venham garantir a conservação e a utilização sustentável dos recursos minerais nas áreas marítimas sob jurisdição nacional; desenvolver estratégia nacional de planejamento e gestão ambiental da atividade petrolífera e prevenção, combate e recuperação de danos da indústria do petróleo” (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm).

Aquicultura e Pesca – Aquipesca (organização responsável: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República) – visa desenvolver e fomentar novas tecnologias sustentáveis de pesca e aquicultura, e do pescado; promover a capacitação tecnológica e profissional nas atividades pesqueira e aquícola; promover o desenvolvimento da maricultura sustentável; gerar, sistematizar e difundir as informações necessárias ao ordenamento e desenvolvimento das atividades pesqueiras e aquícolas; e apoiar o desenvolvimento das comunidades tradicionais de pesca. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

Avaliação do Potencial Sustentável e Monitoramento dos Recursos Vivos Marinhos – Revimar (organização coordenadora – Ministério do Meio Ambiente – Ibama e ICM) – esse Programa tem como objetivo gerar informações contínuas mediante o monitoramento das pescarias sobre os principais estoques pesqueiros das diferentes regiões da costa brasileira e dos principais ecossistemas; utilizar e desenvolver novos instrumentos de gestão pesqueira como áreas marinhas protegidas e projetos de enfoque ecossistêmico na pesca com vistas à definição/implementação de políticas públicas que venham a garantir a conservação e a utilização sustentável das espécies capturadas nas áreas marítimas sob jurisdição nacional. (fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6678.htm)

• Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e Projeto GERCO

Apesar da baixa interação do empreendimento proposto com a zona costeira propriamente dita, cabe destacar as ações de Gerenciamento Costeiro na AI, principalmente se for considerado o sinergismo entre todas as ações de exploração e produção de hidrocarbonetos.

O PNGC foi constituído pela Lei nº 7.661, de 16/05/88, cujos detalhamentos e operacionalização foram objeto da Resolução nº 01/90 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), de 21/11/90, aprovada após audiência do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A própria Lei já previa mecanismos de atualização do PNGC, por meio do Grupo de Coordenação do Gerenciamento Costeiro (COGERCO).

A região costeira apresenta-se como um dos esforços do governo brasileiro, no sentido de definir para essas áreas o planejamento e implementação de um gerenciamento costeiro que seja capaz de fornecer mecanismos para orientar as ações nesta área, visando ao seu desenvolvimento sustentado.

O PNGC tem como objetivo preponderante "planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, as atividades socioeconômicas na Zona Costeira, de forma a garantir sua utilização sustentável, por meio de medidas de controle, proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais e ecossistemas costeiros" (PNGC-II; CIRM, 1997). O campo de atuação do PNGC é bastante amplo, extrapolando em muito uma preocupação estritamente de preservação ambiental. Nesse sentido, ele contempla, entre outros, os seguintes aspectos: urbanização, ocupação e uso do solo, do subsolo e das águas; parcelamento e remembramento do solo; sistema viário e de transporte; sistema de produção, transmissão e distribuição de energia; habitação e saneamento básico; turismo, recreação e lazer; pesca e aquicultura; patrimônio natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico (CIRM/GI-GERCO, 2005).

Sua implementação, através do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), vem ocorrendo em consonância com o Poder Público dos Estados envolvidos e, na atualidade, dedica-se à definição do Zoneamento Costeiro, de diretrizes, normas de uso e ocupação e elaboração de Planos de

Gestão. Portanto, cada estado brasileiro é responsável pelo planejamento e pela execução das atividades de Gerenciamento Costeiro na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição. As atividades previstas por esse plano devem ser realizadas através da articulação dos estados com os municípios.

Na esfera federal, além da função coordenadora das ações estaduais e municipais, que implica assistência técnica permanente, fortalecimento institucional e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos, existe um campo de ação específico. Trata-se da rearticulação das políticas públicas da União, cujos efeitos incidem sobre a zona costeira, de forma a compatibilizá-las com diretrizes de desenvolvimento sustentável e com as ações efetivadas por iniciativa dos estados e municípios. Este campo de ação culminou na montagem de um Plano de Ação Federal, articulando intersetorialmente essa esfera de governo, com a previsão de ações integradas de curto, médio e longo prazos.

Este Plano foi desenvolvido no âmbito do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), fórum de integração das ações federais voltadas à zona costeira, que funciona no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), sob a coordenação do MMA. Esse fórum conta com a participação de setores federais, de representantes dos estados, municípios e das organizações não governamentais de regiões costeiras representadas no CONAMA.

- **Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – “Projeto Orla Marítima”**

Da mesma forma que GERCO, o Projeto Orla ganha importância se for considerado o sinergismo das atividades de E&P desenvolvidas na AI. O Projeto de Gestão Integrada para a Orla Marítima – Projeto Orla – é uma iniciativa do Governo Federal, desenvolvida a partir de uma proposição do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GIGERCO) da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e tem como coordenadores a Secretaria de Mudanças Climáticas e de Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente

(SMCQ/MMA) e a Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento (SPU/MP). O Projeto Orla vem sendo implementado desde 2001, inicialmente em caráter experimental e, posteriormente, nos municípios participantes do Programa Nacional de Meio Ambiente II (PNMAII). No ano de 2008, o Projeto já havia sido implementado em mais de 58 municípios, em quatorze estados (IBAMA, 2008).

O desenho institucional do projeto está orientado para o compartilhamento de ações de planejamento e gestão na esfera do município articulado com a esfera estadual, por meio dos órgãos de Meio Ambiente (OEMAS) e as gerências regionais do Patrimônio da União (GRPUs).

O objetivo deste projeto é fazer com que as políticas ambiental e patrimonial do Governo Federal sejam compatíveis no que diz respeito aos espaços sob domínio da União. Visa à transferência da gestão desse espaço da esfera federal para a municipal, com a intenção de incorporar as normas ambientais nesse processo.

Tem como metas principais o fortalecimento da capacidade de atuação dos atores envolvidos, o aperfeiçoamento das normas associadas ao uso e à ocupação da orla, o desenvolvimento de mecanismos institucionais que permitam uma participação social no processo de gestão e o incentivo às atividades que contribuam para o desenvolvimento sustentável da orla marítima.

Dentre os benefícios com a implementação do Projeto Orla Marítima, pode-se destacar a manutenção da qualidade ambiental, dos recursos naturais e da função social da orla, bem como a valorização da paisagem e dos atrativos turísticos.

• Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II

A implantação do Programa Nacional do Meio Ambiente II – PNMA II é fruto do acordo de empréstimo entre o Governo Brasileiro e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD. O objetivo é o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no País, nos três níveis de governo, visando a resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, a uma maior qualidade de vida para a população brasileira.

O objetivo geral do Programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.

O Programa foi planejado para ser implementado, sob a Coordenação do Ministério do Meio Ambiente – MMA, em três fases sucessivas ao longo de 10 anos (2000 a 2009).

Esse Programa financia os projetos de gestão integrada do meio ambiente, ou seja, ações de articulação interinstitucional, que envolvem inclusive a sociedade civil organizada, para a resolução de problemas ambientais que os afetam conjuntamente, ou para o uso sustentável de potencialidades ambientais. Entre seus objetivos específicos estão:

- Implementar projetos de gestão integrada, com caráter replicável, a modelos de desenvolvimento sustentável.
- Aprofundar processo de descentralização da gestão ambiental, fortalecendo Estados e Municípios.
- Estimular a adoção de soluções inovadoras e a formação de parcerias entre o poder público e a sociedade civil para a gestão ambiental.
- Desenvolver e implementar sistemas de monitoramento ambiental voltados para a geração de informações que auxiliem a tomada de decisões.
- Desenvolver ações para aumentar a eficácia do processo de licenciamento, integrando-o com os demais sistemas de gestão.
- Fortalecer a capacidade de gestão ambiental integrada da Zona Costeira.

- **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO**

O PROBIO visa assistir ao Governo Brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, pela identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades, estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado, e disseminando informação sobre diversidade biológica.

Esse programa apresenta um componente costeiro e marinho, de modo a se constituir em um importante instrumento de auxílio ao Governo Federal na execução de atividades que beneficiem a conservação desses recursos.

São responsabilidades do Ministério do Meio Ambiente – MMA quanto ao PROBIO:

- Gerenciamento e coordenação do Projeto.
- Análise e integração dos resultados das avaliações da biodiversidade.
- Oferta de apoio na preparação de uma estratégia nacional de biodiversidade.
- Monitoramento e supervisão da avaliação dos subprojetos.
- Disseminação dos resultados do PROBIO.

Trata-se de um programa que tem influência sobre a área de estudo, uma vez que ela se caracteriza pela presença de ambientes de restingas além de ambientes de alimentação e reprodução de espécies ameaçadas.

- **Projeto TAMAR**

Controlando e fiscalizando as áreas de desova das tartarugas marinhas, com a ajuda e a conscientização da população e dos pescadores locais, o Projeto TAMAR (Projeto Tartaruga Marinha) está conseguindo reverter a ameaça de extinção das tartarugas marinhas.

O Projeto Tamar está presente em nove estados brasileiros: Bahia, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. São protegidos cerca de 1,1 mil quilômetros de praias, através de 23 bases de pesquisa mantidas em áreas de alimentação, desova, crescimento e descanso de tartarugas marinhas, no litoral e nas ilhas oceânicas.

Por ano, cerca de 20 mil ninhos são protegidos, gerando aproximadamente um milhão de filhotes.

Segundo informações do site do TAMAR (<http://www.tamar.org.br>), o Projeto TAMAR - Programa Brasileiro de Conservação das Tartarugas Marinhas foi criado em 1980 pelo IBAMA e é executado pelo ICMBio, através do Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas (Centro TAMAR-ICMBio), órgão governamental; e pela Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisas das Tartarugas Marinhas (Fundação Pró-TAMAR), instituição não governamental, de utilidade pública federal.

O TAMAR conta ainda com a participação de empresas e instituições nacionais e internacionais, além de organizações não governamentais.

O projeto TAMAR tem como objetivo principal a proteção das tartarugas, utilizando como estratégia a geração de alternativas econômicas sustentáveis. Inicialmente atuando somente na proteção às tartarugas, com o tempo ficou constatado que para o sucesso do trabalho seria necessário apoiar o desenvolvimento das comunidades costeiras, oferecendo alternativas econômicas que amenizassem a questão social e, conseqüentemente, o interesse na captura das tartarugas pelas comunidades tradicionais costeiras (<http://www.tamar.org.br>).

Essa estratégia envolve também o desenvolvimento de técnicas pioneiras de conservação e desenvolvimento comunitário adequadas às diferentes realidades existentes ao longo da área de atuação.

O trabalho é desenvolvido com base nas seguintes linhas de ação:

- Conservação e Pesquisa Aplicada
- Educação Ambiental
- Desenvolvimento Local Sustentável

Na Área de Influência da atividade em estudo, duas bases do TAMAR ganham destaque: a Base e Reserva Biológica de Comboios, a Base Povoação/Pontal do Ipiranga e a base de Anchieta.

- **Programa Nacional de Financiamento da Ampliação e Modernização da Frota Pesqueira Nacional - PROFROTA Pesqueira**

O PROFROTA Pesqueira é um programa do Governo Federal, sob a coordenação do Ministério da Pesca e Aquicultura (antiga SEAP). O programa destina-se à renovação e ao aparelhamento da frota pesqueira industrial, seja para a aquisição, construção, conversão, modernização, adaptação ou para equipagem de embarcações pesqueiras. Para tanto, a então SEAP estabeleceu parceria com o Banco do Nordeste, o Banco da Amazônia S.A. - BASA; e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. Além das instituições financeiras, os Ministérios do Meio Ambiente; da Defesa; da Integração Nacional; da Fazenda; dos Transportes e do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão também são parceiros no PROFROTA.

Dentre os objetivos do PROFROTA estão: a redução da pressão de captura sobre estoques sobre-explotados; proporcionar a eficiência e sustentabilidade da frota pesqueira costeira e continental; promover o máximo aproveitamento das capturas; aumentar a produção pesqueira nacional; utilizar estoques pesqueiros na ZEE brasileira e em águas internacionais, consolidar a frota pesqueira oceânica nacional e melhorar a qualidade do pescado produzido no Brasil.

- **Programa Pescando Letras**

A educação de jovens e adultos é considerada estratégica e é prioridade do atual Governo Federal. Na I Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca, em novembro de 2003, a alfabetização de pescadores profissionais e aquicultores familiares foi eleita entre as prioridades do Plano Estratégico de Desenvolvimento da Aquicultura e da Pesca, o que levou à criação do Programa Pescando Letras, pela então Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP; atual Ministério da Pesca e Aquicultura).

Desde 2003, por meio de cooperação com o Ministério da Educação, no âmbito do Programa Brasil Alfabetizado, o Ministério da Pesca e Aquicultura tem estabelecido parcerias com instituições e entidades ligadas ao setor pesqueiro e aquícola. Segundo informações do governo federal, até o ano de 2005 foram alfabetizados mais de 34 mil pescadores profissionais e aquicultores familiares.

- **Programa Feira do Peixe**

Implantado pela então Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP, atual Ministério da Pesca e Aquicultura) em convênio com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), este programa tem como principal objetivo aumentar a renda dos pescadores artesanais disponibilizando equipamentos e estruturas adequadas a aquicultores familiares e pescadores artesanais, podendo garantir condições de comercialização direta dos seus produtos em espaços comerciais já existentes, tais como feiras livres e mercados municipais. Tal medida reduz a extensa cadeia de intermediação, ampliando a oferta de pescados frescos com melhor qualidade, e conseqüentemente reduz o preço aos consumidores. A população tem acesso a um produto de melhor qualidade, beneficiado em instalações adequadas e sem intermediação, garantindo uma renda justa para o pescador artesanal e/ou aquícultor familiar e preços melhores para o consumidor. fonte: <http://200.198.202.145/seap/feiradopeixe/html/PROJETOBASICOFeiras.pdf>

O programa é executado por meio de módulos para a montagem de pequenas feiras. Os módulos são distribuídos a grupos e associações de pescadores e aquicultores em todo o país, com toda infraestrutura necessária a comercialização do peixe vivo ou fresco. (fonte: <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=73&NSN=127>)

Esses equipamentos são cedidos às organizações de pescadores artesanais e aqüicultores familiares sob a forma de comodato pelo prazo de um ano e após este período pode ser doado em definitivo às entidades beneficiadas. Já foram beneficiados pelo programa mais de 10 mil pescadores e aqüicultores (dados de 2009). (fonte: https://www2.gestao.presidencia.serpro.gov.br/seap/folder_noticias/2009/3/nt_27_03_2009)

• Plano Estratégico Nacional de Área Protegidas – PNAP

Em 2004, diante da adoção do Programa de Trabalho sobre Áreas Protegidas da Convenção de Diversidade Biológica, aprovado na COP-7 (Sétima Convenção das Partes) com o apoio do governo brasileiro, o Ministério do Meio Ambiente e organizações da sociedade civil brasileira assinaram um protocolo de intenções objetivando construir e implementar uma política abrangente para as áreas protegidas no Brasil, com a principal meta de estabelecer sistemas representativos e efetivos de áreas protegidas. Foi então criado o Fórum Nacional de Áreas Protegidas, espaço de participação, colaboração e controle social sobre essa política.

Em janeiro de 2005, foi criado o Grupo de Trabalho Ministerial para a elaboração do Plano Nacional de Áreas Protegidas composto por especialistas, gestores de unidades de conservação e lideranças de organizações da sociedade civil e de movimentos sociais. O Plano Nacional de Áreas Protegidas - PNAP foi reconhecido pelo Decreto 5.758, de 13/04/2006, e traduz a crescente busca por aliar a conservação da biodiversidade com as demandas socioeconômicas, demonstrando que para alcançar o almejado desenvolvimento sustentável é necessário estabelecer mecanismos de conservação (MMA/SBF, 2007).

O Plano define princípios, diretrizes, objetivos e estratégias para o Brasil estabelecer um sistema abrangente de áreas protegidas, ecologicamente representativo e efetivamente manejado, integrando paisagens terrestres e marinhas mais amplas até 2015.

Dentro da área de influência da atividade em estudo, ganha destaque a proposta de criação de algumas áreas protegidas no entorno da foz do rio Doce e de sua planície deltaica e na foz do rio Piraquê-Açu.

• Política de Educação Ambiental – PNEA

O Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, regulamentou a lei que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual prevê que deverão ser criados, mantidos e implementados, sem prejuízo de outras ações, programas de educação ambiental integrados, entre outros aspectos, às atividades de conservação da biodiversidade, de zoneamento ambiental, de licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, de gerenciamento de resíduos, de gerenciamento costeiro, de gestão de recursos hídricos, de ordenamento de recursos pesqueiros, de manejo sustentável de recursos ambientais, de ecoturismo e melhoria de qualidade ambiental.

O órgão gestor da PNEA é composto por uma Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente e uma Coordenação Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação.

Em abril de 2009, o Ministério do Meio Ambiente instituiu um grupo de trabalho para elaborar um novo modelo de projetos de educação ambiental vinculados ao licenciamento. Segundo informação do MMA, os trabalhos da equipe começam imediatamente com a elaboração da minuta de instrução normativa que vai orientar as diretrizes e procedimentos administrativos nos processos de licenciamento. Representantes do Departamento de Educação Ambiental, Ibama, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade fizeram parte da equipe.

Segundo a diretora do Departamento de Educação Ambiental do MMA, Lucia Anello, a iniciativa vai qualificar o processo de licenciamento federal no campo da educação ambiental, além de representar um importante avanço para a consolidação do desenvolvimento socioambiental. "Às vezes, a baixa qualidade dos projetos é o que emperra a liberação das licenças ambientais", disse a diretora (fonte: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=44692>, 02/04/2009).

Em março de 2010, foi editada a Resolução CONAMA 422/2010 que Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.

Todo empreendimento de grande porte em nível federal requer para seu licenciamento um projeto de educação ambiental, envolvendo prioritariamente as comunidades atingidas diretamente pela implementação da obra. Isso afeta os setores de energia na instalação de hidrelétricas e exploração de petróleo.

A expectativa é de que as ações de educação ambiental sejam poderosos instrumentos de mitigação dos impactos ambientais sobre populações afetadas pelos empreendimentos.

II.5.A-2 - Planos e Programas Estaduais e Municipais Desenvolvidos na Área de Influência da Atividade

♦ ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Em se tratando de projetos de governo de abrangência mais geral, há que se considerar o exposto em documentos editados pelo governo estadual, especialmente o Plano de Desenvolvimento ES-2025 e as Diretrizes Estratégicas 2007-2010.

A premissa a ser considerada, ao analisar o atual plano de governo para o estado do Espírito Santo, pauta-se no conceito de que a visão de futuro para o Espírito Santo visa construir as bases para o que se denomina de 3º. Ciclo de

Desenvolvimento. Esse 3º. Ciclo de Desenvolvimento considera que “a lógica de desenvolvimento não está restrita ao crescimento da economia, mas se expande em direção à intensificação da inclusão social e ao uso sustentável dos recursos naturais” (ES- 2025). A adoção dessa premissa aponta para um alinhamento das ações estratégicas do estado na seguinte direção:

- Melhoria do capital social e da qualidade das instituições públicas.
- Desenvolvimento do capital humano.
- Redução crescente da pobreza e da desigualdade.
- Redução e controle da violência.
- Agregação de valor e diversificação da estrutura produtiva.
- Desenvolvimento econômico espacialmente equilibrado.
- Desenvolvimento da logística.
- Desenvolvimento econômico ambientalmente sustentável.
- Fortalecimento e melhoria da imagem capixaba.
- Maior integração com os estados vizinhos.

Dentro do documento intitulado “Diretrizes Estratégicas 2007-2010” do governo estadual, considerando-se os projetos propostos no “Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025 – ES-2015”, estão previstas ações de médio prazo que envolvem os programas e planos estaduais de atuação na área de estudo por área a ser priorizada, tais como: saúde, educação, logística e transporte, entre outros.

A seguir, são apresentados alguns programas que são desenvolvidos e que possuem interface com a AI.

• **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – GERCO/ES**

No estado do Espírito Santo, as ações vinculadas ao Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 5.816/98) são coordenadas pela Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA, que atualmente desenvolve na área de influência um trabalho de Diagnóstico e Zoneamento Litoral Sul, compreendendo uma área de 894 km². A SEAMA, em parceria com outras

entidades, está desenvolvendo o diagnóstico e zoneamento de todo o litoral do estado, compreendendo uma área litorânea de 5.698 km².

O Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo envolve os municípios de Conceição da Barra, São Mateus e Jaguaré; Linhares, Sooretama e Aracruz; Fundão, Serra, Vitória, Cariacica, Vila Velha e Viana; Guarapari, Anchieta e Piúma; Marataízes, Itapemirim e Presidente Kennedy. No entanto, encontra-se em fase de reestruturação para ser implementado (Plano de Ação da Coordenação de Zoneamento Ambiental e Áreas Protegidas, IEMA/2000).

Entre os principais problemas encontrados nas áreas costeiras estão a ocupação desordenada, o lançamento de efluentes domésticos e industriais, o desmatamento dos remanescentes de vegetação nativa, os barramentos inadequados de rios e canais, a disposição indevida de lixo doméstico e industrial, o uso agropecuário inadequado, a pesca predatória, a exploração mineral inadequada e a intensificação de processos erosivos.

As áreas sujeitas a inundações periódicas pelo ciclo hidrológico e/ou influência da amplitude de maré apresentam restrições para certas atividades e ocupação devido às suas características naturais. Nesse sentido, os desafios do Gerenciamento Costeiro no Estado é solucionar os conflitos dos usos múltiplos da região costeira.

• Programas de Gestão das Águas - PGAs

O estado do Espírito Santo desenvolve os programas de Gestão das Águas, nos quais objetiva a implantação do monitoramento qualiquantitativo de águas interiores e costeiras. A Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA é a responsável pela execução dos programas.

Dentre as principais ações desenvolvidas pelos PGAs, podem-se destacar:

- O Programa de Recuperação Ambiental do Litoral, que propõe diretrizes para o uso sustentável dos espaços no litoral e ações nas comunidades litorâneas.

- O Programa de Controle Ambiental da exploração de petróleo e gás natural na plataforma continental e águas profundas.
- O Sistema de Informação de Atividades Poluidoras/Degradadoras.
- Plano de Emergência de Combate a Derramamentos de Petróleo - PECDP

O Plano de Emergência de Combate a Derramamentos de Petróleo (PECDP), também sob a coordenação da Secretaria Estadual para Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA, tem como objetivo responder a acidentes ambientais, apoiado pela Lei Federal nº. 9.966 de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional. O PECDP inclui os Planos de Emergência Individuais de todas as instalações portuárias do estado do Espírito Santo.

• Outros Programas

Além dos programas acima mencionados, encontra-se em andamento o Projeto de Extensão e Difusão Tecnológica da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) que desenvolve, na região costeira do estado, o projeto “Os manguezais dos Litorais Norte e Sul do Estado do Espírito Santo”. Também têm sido desenvolvidos projetos com recursos do governo estadual e federal como o Projeto Caranguejo, desenvolvido pela UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, de apoio às comunidades que vivem da cata do caranguejo, e a Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira do Espírito Santo, sendo desenvolvido pelo Incaper – Instituto de Pesquisa e Extensão Rural do Espírito Santo. Este último, inclusive, tem tentado atualizar o estado da arte da atividade e as estatísticas que se encontram com grande defasagem temporal.

O setor pesqueiro do estado do Espírito Santo, embora ainda necessite de programas específicos de forma a garantir um fomento adequado desta atividade, conta com o Programa de Maricultura, desenvolvido através de uma parceria entre a SEAMA, o SEBRAE e as Escolas de Pesca do Estado (Piúma e Conceição da Barra), que visa desenvolver alternativas de emprego e renda para as comunidades que vivem da atividade pesqueira. Na atual gestão estadual, o setor de pesca e aquicultura tem tido maior destaque ganhando, inclusive, um

grupo de trabalho envolvendo empresas, centros de pesquisa, órgãos públicos e entidade civis, além de ONGs e representantes da comunidade pesqueira estadual, com apoio da Secretaria Estadual de Agricultura.

Cita-se ainda, a Escola de Pesca de Conceição da Barra, que atualmente se encontra desativada, embora possua estrutura adequada ao desenvolvimento de suas atividades, contando com prédio sede, entreposto e estaleiro. Atualmente, a sede dessa escola está sendo utilizada pela Prefeitura como Secretaria de Educação, e apenas o estaleiro funciona com a atividade fim. A atual administração tem planos para reativar a escola e transformá-la em um centro de referência para assuntos de pesca no norte do estado.

No âmbito da educação ambiental o estado desenvolve diversas ações e Projetos visando entre outros aspectos a gestão descentralizada da Educação Ambiental e a integração entre a comunidade escolar e as organizações comunitárias, sensibilizando e formando multiplicadores na busca de soluções efetivas que visem a promoção da cidadania, melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável nas comunidades. Dentre os Projetos em execução podemos citar os seguintes: ECOAR (Escola Comunidade Ambiente e Responsabilidade), TransFormar, AMA (Agentes Militares Ambientais), entre outros.

Os municípios do Espírito Santo pertencentes à área de influência do presente estudo possuem fortes interesses em relação à indústria do turismo, que se acentuaram ao longo da última década. Os municípios situados no litoral norte do estado apresentam uma estrutura ainda incipiente para recebimento de turistas na época do verão, considerada alta temporada. Todavia, existem alguns poucos projetos de apoio ao turismo, no âmbito municipal ou estadual, para os municípios da AI localizados no norte do estado. Um desses projetos é o Projeto Verão, que envolve ações conjuntas em toda a costa do Espírito Santo, especialmente nos balneários de maior movimentação turística.

Quanto às cidades de Vitória e Vila Velha, por apresentarem as melhores infraestruturas de serviços do estado, juntamente com Guarapari (principal polo

turístico do litoral Capixaba), beneficiam-se melhor da indústria do turismo, aí incluído o turismo de negócios, atualmente em expansão nessas duas cidades. Neste sentido, têm sido construídos vários hotéis e Apart-hotéis nos últimos anos, visando responder à crescente demanda do setor. O município de Vitória possui uma política intensa de apoio à atividade turística, e já se coloca, no contexto nacional, como um dos polos de turismo na atividade esportiva e de eventos. O Projeto Rota do Sol e da Moqueca é um convênio entre as prefeituras de Vitória, Vila Velha, Serra e Guarapari, com o objetivo de promover e divulgar o turismo nesses municípios. Um roteiro turístico oferecido pela Rota do Sol e da Moqueca tem cerca de 100km de praias (mais de 30 praias), bares, restaurantes, hotéis e parques.

Para as cidades de Vitória e Vila Velha, além das outras que compõem a Região Metropolitana, merece ser destacado o programa de despoluição e saneamento da região, cuja primeira parte referente ao PRODESPOL já se encontra concluída, encontrando-se atualmente em curso a segunda etapa, denominada PRODESAN. Esses programas vêm sendo realizados com base em recursos repassados pelo Banco Mundial e têm como objetivo a despoluição dos ecossistemas litorâneos e da Baía de Vitória, a partir do saneamento básico da região.

Por fim, cabe destacar que na região de Vitória e Vila Velha se encontram os principais portos do estado, que no conjunto representam uma excelente estrutura portuária para todo tipo de carga, atendendo operações de exportação ou importação. Nessa região existe o FUNDAP (Fundo de Desenvolvimento das Atividades Portuárias), que representa um instrumento de política de atração de investimentos do Governo Estadual, cujo objetivo é o desenvolvimento e incremento das operações portuárias para importação e exportação através dos portos do estado, baseado em incentivos financeiros a partir da liberação de linhas de crédito.

Pelo exposto, conclui-se que os planos e programas governamentais propostos ou em desenvolvimento nessa região não são incompatíveis com a atividade em análise.

II.5.B - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

Neste capítulo será apresentado um exame da legislação aplicável ao empreendimento, com ênfase para as questões ligadas ao licenciamento ambiental e às medidas de controle e proteção ambiental necessárias ao bom desempenho da atividade.

Com base na bibliografia disponível (CEPEMAR, 2009 e ECOLOGYBRASIL, 2008) e consultas a fontes oficiais (sites do Governo, empresas, Agências, órgãos de Meio Ambiente, etc.), foi feita a atualização das informações nos diversos níveis hierárquicos do arcabouço legal (federal, estadual e municipal).

Essa análise levou em consideração as legislações de controle e gestão ambiental que possuem desdobramentos e interface com os aspectos ambientais da atividade, possibilitando ao empreendedor maior garantia e sustentação nas suas decisões, assim como facilitar as discussões e avaliações do órgão ambiental.

Este capítulo apresenta os assuntos na seguinte ordem: Legislação referente ao Setor de Petróleo e Gás, Licenciamento Ambiental e demais questões com implicações ambientais para o empreendimento.

A apresentação da legislação foi feita por ordem hierárquica, mencionando primeiramente leis, em seguida decretos, resoluções, portarias e, por fim, as instruções técnicas, sendo que ao final é apresentado um quadro com toda a legislação.

◆ LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental tem como objetivo básico avaliar tecnicamente sob os aspectos legais, econômicos e ambientais a viabilidade de um empreendimento, seja de construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação de obra ou atividade potencialmente ou evidentemente causadora de

significativa degradação ambiental, bem como decidir por sua implementação ou não.

O licenciamento ambiental foi instituído pela Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº. 6.938/81) como um dos instrumentos necessários à proteção e melhoria do meio ambiente, na medida em que verifica a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais negativos e as medidas necessárias para a sua prevenção, reparação e mitigação. Entre outros aspectos, essa lei definiu uma estratégia baseada na aplicação de instrumentos de comando e controle, assentada na aplicação de regulamentos tais como normas e padrões de emissão de poluentes, licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e instrumentos de penalização.

Nesse sentido, a referida lei determina que toda atividade econômica que possa resultar em intervenção no meio ambiente deve ser submetida ao licenciamento ambiental.

Para regulamentar os aspectos de licenciamento ambiental, estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente, foi então editada a Resolução CONAMA nº. 001/86 e, posteriormente, a Resolução CONAMA nº. 237/97 que regulamenta os procedimentos do licenciamento ambiental.

De acordo com a referida Resolução, licenciamento ambiental é o “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso” (art.1º, I).

A condução deste procedimento é de responsabilidade do órgão ambiental competente, conforme os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução CONAMA nº.237/97. No caso específico desta atividade, o licenciamento é concedido pelo IBAMA através da Coordenação Geral de Petróleo e Gás (CGPEG), vinculado à Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA (DILIC), que, após a edição do Decreto nº.

5.718/06¹, passou a substituir o Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear – ELPN, criado pela Portaria nº. 166-N/88.

Neste aspecto, deve-se observar ainda a Instrução Normativa do IBAMA nº 184/2008 que estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal. Dentro deste processo de licenciamento, o CGPEG/IBAMA emitiu o Termo de Referência TR CGPEG/DILIC/IBAMA nº. 007/09, instrumento orientador para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental. O Termo de Referência tem por objetivo estabelecer as diretrizes orientadoras, o conteúdo e a abrangência do estudo ambiental exigido do empreendedor.

Dentro ainda do processo de licenciamento ambiental, destaca-se a previsão de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais. Com base na Resolução CONAMA nº. 001/86, quando determinar a execução do EIA e apresentação do RIMA, o órgão licenciador ainda definirá prazos e procedimentos para recebimento dos eventuais e cabíveis comentários a serem feitos pelos demais órgãos públicos e outros interessados e promoverá, quando julgar pertinente e necessário, a audiência pública.

O objetivo das audiências é apresentar o conteúdo do projeto em análise, esclarecer dúvidas e ouvir críticas e sugestões da sociedade como um todo. A audiência pública pode ser também solicitada pelo Ministério Público, entidades civis ou pela população (50 ou mais cidadãos), conforme prevê o art. 2º da Resolução CONAMA nº. 09/87

O órgão ambiental poderá estabelecer condicionantes no âmbito das licenças ambientais, que são geralmente divididas em dois grupos:

- (i) as condicionantes gerais, que compreendem o conjunto de exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental,

¹ O Decreto nº. 5.718/06 foi revogado pelo Decreto nº. 6.099/07, que aprovou a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do IBAMA, mantendo o CGPEG como Coordenação vinculada ao DILIC.

- (ii) as condicionantes específicas, que compreendem um conjunto de restrições e exigências técnicas associadas, particularmente, à atividade que está sendo licenciada.

Deve ser ressaltado que somente o cumprimento das condicionantes nos prazos estabelecidos e de acordo com os eventuais Pareceres Técnicos emitidos ao logo do processo de licenciamento concederá validade à licença ambiental.

Toda e qualquer licença ambiental tem prazo de validade, definido pelo órgão ambiental com base no cronograma da atividade e eventuais validades dos contratos de concessão da ANP. Os prazos de validade das licenças são definidos com base nas Resoluções CONAMA nº. 23/94 e 237/97. Normalmente o pedido de renovação deve ser feito entre 30 e 120 dias antes do seu vencimento.

Quando for solicitar a renovação da licença, o empreendedor deverá publicar, no Diário Oficial e em periódico local ou regional de grande circulação, o requerimento de renovação da licença e a sua concessão conforme previsto na licença e de acordo com modelo estipulado na Resolução CONAMA nº. 06/86, encaminhando, posteriormente, ao CGPEG/IBAMA cópia da publicação.

Não se pode esquecer que, de acordo com os termos do art. 60 da Lei de Crimes Ambientais, Lei nº. 9.605/98, a construção, instalação e operação de qualquer atividade potencialmente poluidora sem licença ambiental é crime ambiental.

Emitida a licença, o empreendimento ou atividade licenciada estabelece com o Poder Público o compromisso de implantar e operar a atividade segundo as condições constantes nas licenças recebidas.

◆ ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

• Espírito Santo

Na Constituição do Estado do Espírito Santo, promulgada em 05 de outubro de 1989, no que se refere às disposições ambientais, no Título da Ordem Social, há Capítulo específico sobre o meio ambiente, dispondo sobre o direito de toda a população a um meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, impondo-se ao Estado e aos Municípios o dever de zelar por sua preservação, conservação e recuperação em benefício das gerações atuais e futuras.

Nesse contexto, conforme o art. 196 da Constituição Estadual, “os manguezais, a vegetação de restinga quando fixadora de dunas, as dunas, as encostas de morros com acive superior a quarenta e cinco por cento, as cabeceiras de mananciais, o entorno das lagoas, as margens dos rios e cursos d'água constituem-se áreas de preservação especial, não podendo sofrer interferência que implique alteração de suas características primitivas”.

A Constituição estadual dispõe ainda que “as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão, na forma da lei, o infrator às sanções administrativas, com aplicação de multas progressivas nos casos de continuidade da infração ou reincidência, nelas incluídas a redução do nível de atividade, a interdição e a demolição, independentemente da obrigação de restaurar os danos causados” (art. 194).

A Lei Estadual n.º 3.582, de 03 de novembro de 1983 (regulamentada pelo Decreto n.º 2.299/86), dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo. Essa lei trata da poluição ou degradação do meio ambiente no estado e do controle de fontes poluidoras, considerando fonte de poluição “qualquer atividade, sistema, processo, maquinário, equipamentos ou dispositivos, móvel ou não, que induza ou possa ocasionar poluição” (art. 2º, §1º).

A Lei Estadual nº. 3.582 foi alterada pela Lei Estadual nº 4.126, de 22/07/88, que dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e estabelece que a política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente será implantada pelo referido Sistema.

Por sua vez, a Lei Estadual nº 5.377, de 20 de janeiro de 1997 regulamenta o artigo 187, § 3º, da Constituição Estadual, segundo o qual a análise do relatório de impacto ambiental, relativa a projetos de grande porte, será realizada pelo órgão público competente e submetida à apreciação da comissão permanente e específica da Assembléia Legislativa, devendo ser custeada pelo interessado, proibida a participação de pessoas físicas ou jurídicas que atuaram na sua elaboração. Neste sentido, o órgão executor da política do meio ambiente do Estado enviará, para apreciação da comissão permanente e específica da Assembleia Legislativa do Estado do Espírito Santo, entre outros, os processos administrativos relativos à análise de pedidos de licenciamento que envolvam relatórios de impacto ambiental em vários tipos de empreendimentos, dentre os quais:

- III. portos e terminais de minérios, petróleo e produtos químicos;
- V. oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VIII. extração de combustíveis fósseis como petróleo e carvão.

Para definir os instrumentos e procedimentos aplicáveis ao licenciamento dessas atividades, o Decreto nº. 1.777-R, de 08 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente denominado SILCAP, define que os empreendimentos e/ou atividades potencial ou efetivamente utilizadoras de recursos naturais ficam sujeitos a prévio e permanente controle do órgão ambiental competente, que procederá à autorização e ao licenciamento ambiental, detalhando atribuições, competências, atividades a serem licenciadas e os tipos de licenças aplicáveis a cada caso.

Especificamente sobre o setor de petróleo e gás, a Lei nº. 6.646/01 determinou que as empresas exploradoras de petróleo e gás natural no território ou mar territorial do estado do Espírito Santo ficam obrigadas a apresentar relatório de toda a sua produção e destino para a Assembléia Legislativa deste Estado, até o último dia útil do mês de dezembro de cada ano. Ainda de acordo com a lei, as empresas deverão encaminhar cópia do referido relatório ao Procurador Geral da Justiça e ao Ministério Público Estadual no máximo 03 (três) dias após a sua entrega para a Assembléia Legislativa do Estado.

A Lei Complementar Estadual nº 152, de 16 de junho de 1999 cria o Fundo de Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente - FUNDEMA, o Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA e os Conselhos Regionais do Meio Ambiente.

• Municípios da AI

Além dos instrumentos de gestão instituídos por cada município, o IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - apóia o fortalecimento institucional dos municípios para a prática da gestão ambiental local (licenciamento, fiscalização e normatização), atribuição que contribui para a implementação e o funcionamento do SISNAMA. Essa atribuição refere-se à conservação e à preservação do meio ambiente nas ações de impacto local, o que torna possível o desenvolvimento sustentável de cada município e deste estado. Até o presente momento, poucos municípios assumiram a gestão ambiental, dentre os quais se destacam os municípios de Vitória, Serra, Aracruz, Guarapari e Itapemirim.

O município de **Vitória** possui o *Código Municipal de Meio Ambiente* instituído pela Lei Municipal nº 4.438, de 06 de junho de 1997, que define as diretrizes da gestão ambiental do município.

O Decreto Municipal nº 10.023, de 05 de junho de 1997 regulamenta o Poder de Polícia Ambiental. Já o Decreto Municipal nº 11.068, de 16 de outubro de 2002 estabelece os procedimentos do licenciamento ambiental no Município de Vitória, instituído pela Lei 5.131/00, para a localização, instalação, operação, ampliação

de empreendimentos ou atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou que, sob qualquer forma, possam causar degradação do meio ambiente no Município de Vitória, a serem cumpridos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAM, órgão de coordenação, controle e execução da política municipal de meio ambiente.

A Lei Municipal nº 3.502, de 10 de novembro de 1987 dispõe sobre a Política de Proteção, Controle e da Conservação do Meio Ambiente, institui o Fundo Municipal de Proteção Ambiental a ser aplicado obrigatoriamente em Projetos de Melhoria da Qualidade do Meio Ambiente no Município, e dá outras providências.

A Lei Municipal nº 3.625, de 08 de novembro de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 8.208/90, criou o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA e definiu sua competência. O COMDEMA é um órgão colegiado autônomo e deliberativo, integrado por representantes do Poder Executivo e da sociedade civil. Uma das resoluções COMDEMA que merece destaque é a RESOLUÇÃO COMDEMA Nº. 002/91, a qual estabelece critérios e padrões para o controle da poluição dos recursos hídricos do município de Vitória.

Ressalta-se ainda, na Lei Orgânica do Município de Vitória, o Capítulo IV, que trata do Meio Ambiente e dita que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se a todos, e em especial ao Poder Público Municipal, o dever de defendê-lo e preservá-lo em benefício das gerações atuais e futuras” (art. 170). Para isso foram definidas as diretrizes e estabelecidos os instrumentos de gestão ambiental, regulamentados em várias leis como as supracitadas.

Por fim, o Plano Diretor Urbano - PDU de Vitória, Lei Municipal nº 6705 de Outubro de 2006, definiu o zoneamento do município entre outras providências.

No município de **Vila Velha** foi instituído o Plano Diretor através da Lei Municipal nº 2621, de 20 de novembro de 1990. Contemplada no Plano Diretor está a Lei de Zoneamento. Recentemente, foi criado o PDM - Plano Diretor Municipal, através da Lei nº 2238-07.

No município de **Serra**, os principais instrumentos de gestão ambiental são o Código Municipal de Meio Ambiente (Lei Municipal nº 2.199/1999) e os Decretos

Municipais nº 1.163/2001 e nº 1.266R/2004 que autorizam a secretaria a fazer o serviço de licenciamento ambiental e definem sua competência. A lei municipal nº. 2.100/98, que instituiu o Plano Diretor Municipal da Serra, determina a finalidade de promover o uso e ocupação ordenada do solo em seu Art. 1º e o articula com os interesses comuns da Região Metropolitana da Grande Vitória. Cabe salientar, que este Plano está em fase final de revisão.

No município de **Linhares**, segundo levantado em campo, os instrumentos de gestão ambiental municipal são: a Lei Orgânica Municipal (de 1965, revisada em 1990 e em 2002), o Código Municipal de Meio Ambiente (Lei Nº 2322, de dezembro de 2002) e o Plano Diretor Urbano (Lei Nº 2454, de janeiro de 2005, modificado pela Lei Nº 2593, de abril de 2006).

Segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente, o município não possui qualificação técnica suficiente, muito menos estrutura física para resolver as questões ambientais. Dessa forma, apesar de já possuir legislação ambiental própria, a solução é dada de acordo com a legislação estadual. O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, foi criado em 2009.

No município de **Anchieta**, os principais instrumentos de gestão ambiental são a Lei Orgânica do Município em seu Artigo 27, a Lei Municipal nº 060/2000, que instituiu o Código Municipal de Meio Ambiente e a Lei Municipal nº 17/92 que criou a Estação Ecológica Municipal Papagaio.

No município de **Guarapari**, a Lei Orgânica do Município que versa do art. 250 a 267 sobre meio ambiente, a Lei Municipal nº 2.194/2002 que dispõe sobre a autorização para o Poder Executivo Público Municipal criar taxa de licença e *royalties* para o uso dos mananciais que abastece o Município e dá outras providências, a Lei Municipal nº 2.190/2002 que dispõe sobre normas para concessão de licença de construção e dá outras providências e a Lei Municipal nº 2.152/2001 que dispõe sobre autorização para o Poder Executivo Municipal criar a taxa de licença e *royalties* para uso e ocupação do solo nas vias e logradouros públicos constituem os principais dispositivos de gestão ambiental do município.

No município de **Itapemirim**, o principal instrumento de gestão ambiental é a Lei 2.269/2009 que dispõe sobre abertura de crédito especial na Lei Orçamentária

nº 2.217/2008, para atender a secretaria municipal de meio ambiente e pesca e dá outras providências.

No município de **Piúma**, o principal instrumento de gestão ambiental é a Lei Orgânica do município nº 1.908/63 e a Lei nº 935/01 de Uso e Ocupação do Solo, porém foram criadas algumas legislações, que não deixam de ser dispositivos de gestão ambiental, com o objetivo de preservar alguns atrativos turísticos do município, como o Monte Aghá, tombado como Patrimônio Paisagístico pelo CEC através da Lei nº 1986; Ilha do Gambá, tombada como Patrimônio Paisagístico pelo CEC através da Resolução nº 03/86, em função da Lei nº 2.947/74, que engloba as ilhas do Meio, de Fora (Cabritos), dos Franceses; Ilha dos Cabritos, tombada como Patrimônio Paisagístico pelo CEC através da Resolução nº 06/89, em função da Lei nº 2.947/74; APA de Guanandy, Lei nº 4.701/92 e regulamentada pelo Decreto nº 3.738/94

♦ **SÍNTESE DA LEGISLAÇÃO APLICÁVEL**

A Tabela II.5.B-1 apresenta a listagem da legislação federal aplicável por aspecto temático (atualizado a partir de ECOLOGYBRASIL, 2008 e CEPEMAR, 2009). Esta listagem apresenta-se de forma mais abrangente do que a abordagem feita acima, de forma a preencher todos os aspectos legais que de alguma forma podem ser aplicados à atividade ora proposta.

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988	
Art. 5º, LXXIII	Qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência.
Art. 20, III	São bens da União: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros, países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Art. 20, §1º	É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.
Art. 21, XII, b	Compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos.
Art. 21, XIX	Compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
Art. 23, VI e VII	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, e preservar as florestas, a fauna e a flora.
Art. 177, I e §§1º e 2º	Constituem monopólio da União a pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos. A União poderá contratar com empresas estatais ou privadas a realização das atividades previstas nos Incisos I a IV deste artigo, observadas as condições estabelecidas em lei. A lei a que se refere o Parágrafo 1º disporá sobre: I – a garantia do fornecimento dos derivados de petróleo em todo o território nacional; II – as condições de contratação; III – a estrutura e atribuições do órgão regulador do monopólio da União.
Art. 216	Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos referentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
Art. 225	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Emenda Constitucional nº. 09/95	Dá nova redação ao art. 177 da Constituição Federal, alterando e inserindo parágrafos (flexibiliza o monopólio do petróleo)

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

PETRÓLEO E GÁS	
Lei nº. 9.478, de 6/08/1997	Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. (Alterada pela Lei nº. 10.202/01)
Lei nº. 9.990, de 21/07/2000	Prorroga o período de transição previsto na Lei nº. 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, e dá outras providências, e altera dispositivos da Lei nº. 9.718, de 27 de novembro de 1998, que altera a legislação tributária federal.
Decreto Legislativo nº.921, de 15/09/2005	Aprova os textos da Convenção para a Supressão de Atos Ilícitos contra a Segurança da Navegação Marítima e do Protocolo para a Supressão de Atos Ilícitos contra a Segurança de Plataformas Fixas Localizadas na Plataforma Continental, concluídos em Roma, em 10 de março de 1988.
Decreto nº. 01, de 11/01/1991	Regulamenta o pagamento da compensação financeira decorrente do aproveitamento de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica, e dos recursos minerais, instituída pela Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.
Decreto nº. 2.926, de 07/01/1999	Estabelece diretrizes para a exportação de petróleo e seus derivados, de gás natural e condensado, e dá outras providências.
Resolução ANP nº. 28, de 18/10/2006	Estabelece os procedimentos referentes à Alienação e Reversão de Bens pertencentes a Sistemas de Produção e à Devolução de Áreas de Concessão na Fase de Produção.
Portaria ANP nº. 170, de 26/11/1998	Estabelece a regulamentação para a construção, a ampliação e a operação de instalações de transporte ou de transferência de petróleo, seus derivados, gás natural, inclusive liquefeito (GNL), biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel.
Portaria ANP nº. 09, de 21/01/2000	Aprova o Regulamento Técnico de Reservas de Petróleo e Gás Natural, em anexo, o qual define os termos relacionados com as reservas de petróleo e gás natural, estabelece critérios para a apropriação de reservas e traça diretrizes para a estimativa das mesmas.
Portaria ANP nº. 90, de 31/05/2000	Aprova o Regulamento Técnico do Plano de Desenvolvimento que define o conteúdo e estabelece procedimentos quanto à forma de apresentação do Plano de Desenvolvimento para os Campos de Petróleo e Gás Natural, anexo à esta Portaria, de acordo com o estabelecido no inciso IV do art. 44, da Lei nº. 9.478, de 06/08/1997.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

PETRÓLEO E GÁS	
Portaria ANP nº. 114, de 05/07/2000	Regulamenta, através desta Portaria, o acesso aos dados e informações sobre as bacias sedimentares brasileiras que compõem o acervo da ANP e as atividades de reprocessamento e de interpretação desses dados e informações, que serão exercidas por pessoas físicas residentes no Brasil e pessoas jurídicas constituídas sob as leis brasileiras, com sede e administração no País.
Portaria ANP nº. 123, de 18/07/2000	Aprova o Regulamento Técnico do Programa Anual de Trabalho e Orçamento para os campos de Petróleo e Gás Natural, anexo à esta Portaria, que dispõe sobre as questões relacionadas com o acompanhamento e fiscalização das atividades de produção, de acordo com o estabelecido na Seção V, art. 43, inciso III, da Lei nº. 9.478, de 6 de agosto de 1997.
Portaria ANP nº. 110, de 19/07/2002	Adota a Norma NBR 7505 - Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis - e suas atualizações, da ABNT, para o projeto de instalações destinadas à armazenagem de petróleo, seus derivados líquidos, álcool combustível ou outros combustíveis automotivos sujeitos à Autorização de Construção (AC) da Agência Nacional do Petróleo - ANP.
Portaria ANP nº. 170, de 25/09/2002	Regulamenta a atividade de transporte a granel de petróleo, seus derivados, gás natural, biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel por meio aquaviário, compreendendo as navegações de longo curso, de cabotagem, de apoio marítimo, de apoio portuário e interior.
Convenção sobre a Plataforma Continental	Define e delimita os direitos dos estados de explorar os recursos naturais da plataforma continental, determinando que a exploração não deva interferir com a navegação, pesca, conservação de recursos ou pesquisas. Assinatura: 1940. Entrada em vigor no Brasil: 1965.
Acórdão TCU nº. 787, de 02/07/2003	Dispõe sobre o Relatório de Auditoria tendo como objetivo examinar o relacionamento entre os órgãos responsáveis pela indústria do petróleo e do meio ambiente

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	
Lei nº. 6.938, de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. (Alterada pela Lei nº. 10.165/00)
Decreto nº. 99.274, de 6/06/1990	Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.

LICENCIAMENTO	
Resolução CONAMA nº. 001, de 23/01/1986	Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
Resolução CONAMA nº. 23, de 7/12/1994	Institui procedimentos específicos para o licenciamento das atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural.
Resolução CONAMA nº. 237, de 19/12/1997	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.
Resolução CONAMA nº. 371, de 05/04/2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

LICENCIAMENTO	
Instrução Normativa IBAMA nº. 184, de 17/07/2008	Estabelece, no âmbito desta Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Decreto nº. 6848, de 14/05/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
GERENCIAMENTO COSTEIRO	
Lei nº. 7.203, de 3/07/1984	Dispõe sobre a assistência e salvamento de embarcação, coisa ou bem em perigo no mar, nos Portos e nas Vias Navegáveis Interiores.
Lei nº. 7.661, de 16/05/1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
Lei nº. 8.617, de 4/01/1993	Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências.
Decreto-Lei nº. 2.490, de 16/08/1940	Estabelece novas normas para o aforamento dos terrenos de marinha e dá outras providências. (Alterado pelo Decreto-Lei nº. 3.438, de 17/07/1941)
Decreto-Lei nº. 9.760, de 05/09/1946	Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências.
Decreto Legislativo nº.74, de 30/09/1976	Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo.
Decreto Legislativo nº.10, de 31/03/1982	Aprova o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
Decreto Legislativo nº.60, de 19/04/1995	Aprova o Texto da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973, de seu Protocolo de 1978, de suas emendas de 1984 e de seus Anexos Opcionais III, IV e V.
Decreto Legislativo nº.43, de 29/05/1998	Aprova o texto da Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, 1990, concluída em Londres, em 30 de novembro de 1990.
Decreto nº. 28.840, de 8/11/1950	Declara integrada ao território nacional a plataforma submarina, na parte correspondente a esse território, e dá outras providências.
Decreto nº. 62.837, de 6/06/1968	Dispõe sobre exploração e pesquisa na plataforma submarina do Brasil, nas águas do mar territorial e nas águas interiores e dá outras providências.
Decreto nº. 80.068, de 02/08/1977	Promulga a Convenção sobre o Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar, 1972.
Decreto nº. 83.540, de 4/06/1979	Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969, e dá outras providências.
Decreto nº. 87.186, de 18/05/1982	Promulga a Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1974.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

GERENCIAMENTO COSTEIRO	
Decreto nº. 87.566, de 16/09/1982	Promulga o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.
Decreto nº. 1.265, de 11/10/1994	Aprova a Política Marítima Nacional (PMN).
Decreto nº. 1.530, de 22/06/1995	Declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, concluída em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982.
Decreto nº. 2.508, de 4/03/1998	Promulga a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V.
Decreto nº. 2.596, de 18/05/1998	Regulamenta a Lei nº. 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional.
Decreto nº. 5.300, de 07/12/2004	Regulamenta a Lei nº. 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
Decreto nº. 5.377, de 23/02/2005	Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM.
Decreto nº 6.678, de 08/12/2008	Aprova o VII Plano Setorial para os Recursos do Mar - VII PSRM.
Resolução CIRM nº. 5, de 3/12/1997	Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
Resolução CIRM nº. 5, de 1998	Institui o Plano de Ação Federal para a Zona Costeira – PAF.
Decreto nº 5.758/2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 306, de 05/07/2002	Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais, objetivando avaliar os sistemas de gestão e controle ambiental nos portos organizados e instalações portuárias, plataformas e suas instalações de apoio e refinarias, tendo em vista o cumprimento da legislação vigente e do licenciamento ambiental.
Portaria DPC nº. 46, de 27/08/1996	Aprova diretrizes para a implementação do Código Internacional de Gerenciamento para Operação Segura de Navios e para a prevenção de Poluição (Código Internacional de Gerenciamento de Segurança – Código ISM).
Instrução Normativa IBAMA nº. 01, de 14/07/2000	Estabelece critérios a serem adotados pelo IBAMA para concessão de registro de dispersantes químicos empregados nas ações de combate a derrames de petróleo e seus derivados no mar.
NORMAM-01	Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas na navegação de mar aberto.
NORMAM-02	Normas da autoridade marítima para embarcações empregadas na navegação interior.
NORMAM-04	Normas da autoridade marítima para operação de embarcações estrangeiras em águas sob jurisdição nacional (Aprovada pela Portaria DPC nº. 102/03)
NORMAM-05	Normas da autoridade marítima para homologação de material e autorização de estações de manutenção

Continua

Tabela II.5.B-1 – Listagem da Legislação Federal Aplicável.

GERENCIAMENTO COSTEIRO	
NORMAM-07	Normas da autoridade marítima para atividades de inspeção naval.
NORMAM-08	Normas da autoridade marítima para tráfego e permanência de embarcações em águas sob jurisdição nacional. (Aprovada pela Portaria DPC nº. 106/03)
NORMAM-09	Normas para inquéritos administrativos sobre acidentes e fatos da navegação (IAFN).
NORMAM-11	Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileiras.
NORMAM-15	Normas da autoridade marítima para atividades subaquáticas.
NORMAM-16	Normas da autoridade marítima para estabelecer condições e requisitos para concessão e delegação das atividades de assistência e salvamento de embarcações, coisa ou bem, em perigo no mar, nos portos e vias navegáveis interiores.
NORMAM-20	Gerenciamento da água de lastro de navios, de caráter obrigatório a todos os navios equipados com tanques/porões de água de lastro que entrem ou naveguem em águas jurisdicionais brasileiras (ajb).

FAUNA	
Lei nº. 5.197, de 3/01/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências (Código de Caça)
Lei nº. 7.643, de 18/12/1987	Proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras e dá outras providências.
Lei nº. 7.679, de 23/11/1988	Dispõe sobre a proibição da Pesca de espécies em períodos de reprodução e dá outras providências.
Decreto-Lei nº. 221, de 28/02/1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências (Código de Pesca)
Decreto nº. 24.645, de 10/07/1934	Estabelece medidas de proteção aos animais.
Decreto nº. 58.054, de 23/03/1966	Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas dos países da América.
Decreto nº. 73.497, de 17/01/1974	Promulga a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia.
Decreto nº. 92.446, de 07/03/1986	Promulga a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção
Decreto nº. 1.694, de 13/11/1995	Cria o Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aquicultura – SINPESQ, e dá outras Providências.
Decreto nº. 3.842, de 13/06/2001	Promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, concluída em Caracas, em 1º de dezembro de 1996.
Portaria nº. N-011, de 21/02/86	Proibir, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios.
Portaria nº. 2.306, de 22/11/90	Fica proibido qualquer forma de molestamento intencional a toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras.
Portaria IBAMA nº. 11, de 30/01/1995	Dispõe sobre medidas para proteção e manejo das tartarugas marinhas existentes no Brasil, proibindo qualquer fonte de iluminação que ocasione intensidade luminosa superior a Zero LUX, numa faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m (cinquenta metros) acima da linha de maior preamar do ano (maré de sizígia) nas regiões que especifica.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

Portaria IBAMA nº. 117, de 26/12/1996	Institui regras relativas à Prevenção do Molestamento de Cetáceos (Baleias) encontrados em áreas brasileiras.
Instrução Normativa MMA nº. 03, de 27/05/2003	Dispõe sobre as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção que especifica.
Instrução Normativa nº. 146 IBAMA, DE 10/01/2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTROS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS	
Lei nº. 6.513, de 20/12/1977	Dispõe sobre a criação de áreas especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta inciso ao Art. 2º da Lei nº. 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº. 4.717, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.
Lei nº. 6.902, de 27/04/1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Lei nº. 9.985, de 18/07/2000	Regulamenta o art. 225, § 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. (Alterada pela Lei nº. 11.132/05)
Decreto nº. 84.017, de 19/09/1979	Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.
Decreto nº. 86.176, de 6/07/1981	Regulamenta a Lei nº. 6.513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico, e dá outras providências.
Decreto nº. 89.336, de 31/01/1984	Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.
Decreto nº. 4.340, de 22/08/2002	Regulamenta artigos da Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. (Alterado pelo Decreto nº. 5.566, de 26/10/2005)
Decreto nº. 5.092, de 21/05/2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
Decreto nº. 5.758, de 13/04/2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 12, de 14/09/1989	Proíbe nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico quaisquer atividades que possam pôr em risco o ecossistema, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 13, de 6/12/1990	Dispõe que as atividades que possam afetar a biota da Unidade de Conservação serão definidas pelo órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente.
Resolução CONAMA nº. 303, de 20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA nº. 369, de 28/03/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

RESÍDUOS E PRODUTOS PERIGOSOS	
Decreto Legislativo nº.204, de 07/05/2004	Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.
Decreto nº. 875, de 19/07/1993	Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Decreto nº. 5.098, de 03/06/2004	Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.
Decreto nº. 5.472, de 20/06/2005	Promulga o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.
Resolução CONAMA nº. 01-A, de 23/01/1986	Faculta aos Estados estabelecerem normas especiais relativas ao transporte de produtos perigosos.
Resolução CONAMA nº. 02, de 22/08/1991	Dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas, que deverão ser tratadas como fontes potenciais de risco para o meio ambiente até manifestação do Órgão de Meio Ambiente competente.
Resolução CONAMA nº. 23, de 12/12/1996	Estabelece critérios para importação/exportação de resíduos sólidos, estabelecendo ainda a classificação desses resíduos.
Resolução CONAMA nº. 313, de 29/10/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA nº. 314, de 29/10/2002	Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 316, de 29/10/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Portaria MINTER nº. 53, de 01/03/1979	Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

MEDIDAS MITIGADORAS	
Resolução CONAMA nº. 265, de 27/01/2000	Determina ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA e aos órgãos estaduais de meio ambiente, com o acompanhamento dos órgãos municipais de meio ambiente e entidades ambientalistas não-governamentais, a avaliação, no prazo de 240 dias, sob a supervisão do Ministério do Meio Ambiente, das ações de controle e prevenção e do processo de licenciamento ambiental das instalações industriais de petróleo e derivados localizadas no território nacional.

CONTROLE DA POLUIÇÃO	
Lei nº. 9.966, de 28/04/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Decreto-Lei nº. 1.413, de 14/08/1975	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais.
Decreto nº. 76.389, de 3/10/1975	Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei nº. 1.413, de 14 de agosto de 1975, e dá outras providências.
Decreto nº. 79.437, de 28/03/1977	Promulga a Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo-1969.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

GERENCIAMENTO DE RISCO AMBIENTAL E PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	
Decreto nº. 2.870, de 10/12/1998	Promulga a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, assinada em Londres, em 30 de novembro de 1990.
Decreto nº. 4.136, de 20/02/2002	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000, e dá outras providências.
Decreto nº. 4.871, de 06/11/2003	Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 269, de 14/09/2000	Dispõe sobre o Regulamento para Uso de Dispersantes Químicos em Derrames de Óleo no Mar.
Resolução CONAMA nº. 398, de 11/06/2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.
Portaria ANP nº. 03, de 10/01/2003	Estabelece o procedimento para comunicação de incidentes, a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades de exploração, produção, refino, processamento, armazenamento, transporte e distribuição de petróleo, seus derivados e gás natural, biodiesel e de mistura óleo diesel/biodiesel no que couber.
Portaria IBAMA nº. 64-N, de 19/06/1992	Estabelece critérios a serem adotados pelo IBAMA para concessão de registro provisório aos dispersantes químicos empregados nas ações de combate aos derrames de petróleo e seus derivados.
Portaria IBAMA nº. 28, de 01/03/2001	Cria o Programa Nacional de Vigilância para Prevenção e Monitoramento de Derrames de Óleo com finalidade de dar cumprimento às atribuições do IBAMA.

RECURSOS HÍDRICOS	
Lei nº. 9.433, de 8/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº. 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Decreto nº. 24.643, de 10/07/1934	Decreta o Código de Águas.
Resolução CONAMA nº. 274, de 29/11/2000	Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento.
Resolução CNRH nº. 15, de 11/01/2001	Dispõe sobre a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Resolução CNRH nº. 16, de 08/05/2001	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.
Resolução CNRH Nº. 17, de 29/05/2001	Estabelece que os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei nº. 9.433/97, observados os critérios gerais estabelecidos nesta Resolução.

Continua

Tabela II.5.B-1 - Listagem da Legislação Federal Aplicável.

RECURSOS HÍDRICOS	
Resolução CONAMA nº. 357, de 17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CNRH Nº. 48, de 21/03/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
Resolução CNRH nº. 58, de 30/01/2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Resolução nº. 65 CNRH, de 07/12/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº. 397, de 03/04/2008	Altera o inciso II do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

DIVERSIDADE BIOLÓGICA	
Decreto Legislativo nº.2, de 3/02/1994	Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, no período de 5 a 14/06/92.
Decreto nº. 2.519, de 16/03/1998	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica.
Decreto nº. 4.339, de 22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
Portaria MMA Nº. 09, de 23/01/2007	Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas que menciona.

PADRÕES DE EMISSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS E DE RUÍDOS	
Resolução nº. 378, de 19/10/2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 05, de 15/06/1989	Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 01, de 8/03/1990	Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes.
Resolução CONAMA nº. 03, de 28/06/1990	Dispõe sobre a qualidade do ar, definições e padrões.
Resolução nº. 382 CONAMA, de 26/12/2006	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Continua

Tabela II.5.B-1 – Listagem da Legislação Federal Aplicável.

PUBLICIDADE E PARTICIPAÇÃO POPULAR	
Lei nº. 4.717, de 29/06/1965	Regula a ação popular.
Lei nº. 10.650, de 16/04/2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
Resolução CONAMA nº. 06, de 24/01/1986	Aprova os modelos de publicação de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação.
Resolução CONAMA nº. 09, de 3/12/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas.
Resolução CONAMA nº. 281, de 12/07/2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.
Lei nº. 7.735, de 22/02/1989	Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e dá outras providências.
Lei nº. 9.960, de 28/01/2000	Institui a Taxa de Serviços Administrativos - TSA, em favor da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, estabelece preços a serem cobrados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, cria a Taxa de Fiscalização Ambiental - TFA, e dá outras providências.

PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS/INSTITUCIONAIS	
Lei nº. 9.984, de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei nº. 11.516, de 28/08/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nº.s 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº. 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº. 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências.
Decreto nº 3.939, de 26/09/2001	Dispõe sobre a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, e dá outras Providências
Decreto nº. 2.455, de 14/01/1998	Implanta a Agência Nacional do Petróleo - ANP, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências.
Decreto nº. 3.408, de 10/04/2000	Regulamenta o art. 5º da Lei nº. 9.960, de 28 de janeiro de 2000, que dispõe sobre a forma de arrecadação dos recursos provenientes da Taxa de Serviços Administrativos - TSA.
Decreto 4.613, de 11/03/2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 01, de 16/03/1988	Estabelece os critérios e procedimentos básicos para a implementação do cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.

Continua

Tabela II.5.B-1 – Listagem da Legislação Federal Aplicável.

PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS/INSTITUCIONAIS	
Portaria Normativa IBAMA nº. 01, de 4/01/1990	Institui a cobrança no fornecimento de Licença Ambiental, e dá outras providências.
Portaria IBAMA nº. 186, de 22/02/1990	Institui o Centro Nacional de Conservação e Manejo de Tartarugas Marinhas TAMAR, que passa a ter a constituição e o funcionamento constantes do anexo desta portaria.
Portaria IBAMA nº. 15, de 4/02/1998	Dispõe sobre a Renovação de Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.
Portaria IBAMA nº. 143-N, de 22/10/1998	Institui o Centro Nacional de Pesquisa, Conservação e Manejo de Mamíferos Aquáticos, com atuação em todo território nacional.
Portaria IBAMA nº. 166-N, de 15/12/1998	Cria o Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear - ELPN, vinculado ao Programa de Análise e Licenciamento Ambiental, instituído pela Portaria IBAMA nº. 16/98, localizado na cidade do Rio de Janeiro - RJ.
Portaria IBAMA nº 21, de 17/07/2008	Cria os Núcleos de Licenciamento Ambiental - NLAs, vinculados tecnicamente a Diretoria de Licenciamento Ambiental e instalados nas Superintendências Estaduais do IBAMA.
Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 15/05/2009	Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito do IBAMA.
Instrução Normativa IBAMA nº. 96, de 30/03/2006	Dispõe sobre o registro no Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental e no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais nos casos que especifica.

RESPONSABILIDADE CIVIL, ADMINISTRATIVA E PENAL	
Lei nº. 7.347, de 24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (Vetado) e dá outras providências.
Lei nº. 9.605, de 12/02/1998	Lei de Crimes Ambientais – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº. 2.953, de 28/01/1999	Dispõe sobre o procedimento administrativo para aplicação de penalidades por infrações cometidas nas atividades relativas à indústria do petróleo e ao abastecimento nacional de combustíveis, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514, de 22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Instrução Normativa IBAMA No- 14, DE 15/05/2009	Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito do IBAMA.

Continua

Tabela II.5.B-1 – Listagem da Legislação Federal Aplicável. (Conclusão)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Lei nº. 9.795, de 27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Decreto nº. 4.281, de 25/06/2002	Regulamenta a Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 422, de 23/03/2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências

NORMAS DA ABNT	
NBR 7500	Símbolo de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais
NBR 7501	Transporte de produtos perigosos
NBR 7503	Ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos
NBR 7505	Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
NBR 10004	Classificação de resíduos em perigosos, não-perigosos e inertes. Requisitos para o gerenciamento e disposição adequada de resíduos
NBR 12235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 13221	Transporte de resíduo
NBR 15308	Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustácea)

A Tabela II.5.B-2 apresenta as listagens da legislação estadual aplicável por aspecto temático (atualizado de ECOLOGYBRASIL, 2008 e CEPEMAR, 2009).

Tabela II.5.B-2 - Legislação Estadual Aplicável – Espírito Santo

CONSTITUIÇÃO ESTADUAL	
TÍTULO VII - Da Ordem Social	Capítulo III - Da Educação; da Cultura; do Desporto e Lazer; do Meio Ambiente; e da Ciência e da Tecnologia Seção IV - Do Meio Ambiente (arts. 186 a 196)

PETRÓLEO	
Lei nº. 6.646, de 11/04/2001	Ficam as empresas exploradoras de petróleo e gás natural, no território ou mar territorial do Estado do Espírito Santo, obrigadas a apresentarem relatório de toda a sua produção e destino, para a Assembléia Legislativa deste Estado, até o último dia útil do mês de dezembro de cada ano.
Instrução Normativa nº. 20 IEMA, de 29/11/2005	Estabelece critérios para enquadramento das atividades do setor de Petróleo e Gás.
Instrução Normativa nº. 11 IEMA, de 28/09/2006	Estabelece critérios para enquadramento das atividades do setor de Petróleo e Gás.

Continua

Tabela II.5.B-2 - Legislação Estadual Aplicável – Espírito Santo.

POLÍTICA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE	
Lei nº. 3.582, de 03/11/1983	Dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo.
Lei nº. 4.126, de 22/07/1988	Dispõe sobre a implantação da política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Lei nº. 4.701, de 01/12/1992	Dispõe sobre a obrigatoriedade que todas as pessoas, físicas e jurídicas, devem garantir a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir às suas expensas os efeitos da atividade degradadora ou poluidora por ela desenvolvida.
Decreto nº. 2.299_N, de 09/06/1986	Regulamenta a Lei nº. 3.582, de 03 de novembro de 1983 que dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do Meio Ambiente no Estado do Espírito Santo.

LICENCIAMENTO	
Lei nº. 4.802, de 02/08/1993	Dispõe sobre a realização de auditorias periódicas ou ocasionais, a serem efetuadas pelos órgãos governamentais estaduais encarregados da implementação das políticas de proteção ambiental.
Lei nº. 5.377, de 20 /01/1997	Regulamenta o artigo 187, § 3º, da Constituição Estadual, dispondo sobre a apreciação de licenciamentos que envolvam a análise de relatórios de impacto ambiental pela comissão permanente específica da Assembléia Legislativa.
Decreto nº. 3.795-N, de 27/12/1994	Regulamenta a Lei nº. 4.802 de 02 de agosto de 1993, que dispõe respectivamente sobre as auditorias ambientais.
Decreto nº. 4.116-N, de 19/05/1997	Condiciona a concessão de licenças de localização, instalação, operação e ampliação às pessoas físicas ou jurídicas, exploradoras de atividades potencialmente poluidoras e degradadoras do meio ambiente à apresentação de Certidão Negativa de Débitos Estaduais.
Decreto nº. 1.777-R, de 08/01/2007	Dispõe sobre o sistema de licenciamento e controle das atividades poluidoras ou degradadoras do meio ambiente, denominado SILCAP.
Decreto nº. 807, de 11/10/2007	Dispõe sobre o prazo de validade das Licenças Ambientais, sua renovação, e dá outras providências.
Instrução Normativa nº. 003 de 08/02/2006.	Dispõe sobre os documentos que deverão acompanhar os requerimentos de licenciamento ambiental das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente.
Instrução Normativa nº. 10 IEMA, de 28/09/2006	Institui Termo de Referência com objetivo de estabelecer critérios técnicos básicos e oferecer orientação para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.
Instrução Normativa nº. 17 IEMA, de 06/12/2006	Institui Termo de Referência com o objetivo de estabelecer critérios técnicos básicos e oferecer orientação para elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADs, visando à restauração de ecossistemas.
Instrução Normativa nº. 04 IEMA, de 07/03/2007	Institui diretrizes gerais para aplicação dos recursos financeiros da compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório - EIA/RIMA.

Continua

Tabela II.5.B-2 - Legislação Estadual Aplicável – Espírito Santo.

GERENCIAMENTO COSTEIRO	
Lei nº. 5.816, de 22/12/1998	Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo.
Resolução CONSEMA nº. 11, de 10/08/2005	Estabelece normas de uso das ilhas costeiras especialmente protegidas ou que constituem sítios reprodutivos de aves no litoral do Espírito Santo, bem como estabelece outras providências.
Decreto nº 1826-S, de 10/12/2007	Instituiu a Comissão Técnica Estadual do Projeto Orla - CTE e dá outras providências

FAUNA	
Lei nº. 6.979, de 21/12/2001	Cria proteção à fauna aquática e dá outras providências.
Lei nº. 8.060, de 22/06/2005	Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais no âmbito do Estado do Espírito Santo.
Decreto nº. 1.499-R, de 13/06/2005	Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo, e dá outras providências.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTROS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS	
Lei nº. 4.119, de 22 de julho de 1988	Considera áreas de preservação permanente os manguezais remanescentes do Estado do Espírito Santo.

CONTROLE DA POLUIÇÃO	
Portaria SEAMA nº. 07, de 17/03/1992	Estabelece padrões de qualidade ambiental para águas salinas para parâmetro Amônia Não Ionizável e Amônia Total.

RESÍDUOS SÓLIDOS	
Lei nº. 9.264, de 16/07/2009	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a Gestão Integrada, Compartilhada e Participativa de Resíduos Sólidos, com vistas à redução, ao reaproveitamento e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos; à prevenção e ao controle da poluição; à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Espírito Santo, a promoção do Econeócio e a Produção Mais Limpa

GERENCIAMENTO DE RISCO AMBIENTAL E PLANO DE EMERGÊNCIA	
Lei nº. 5.107, de 26/10/1995	Visa exigir das empresas, no Estado, comprovação da elaboração e implantação do programa de controle médico de saúde ocupacional - PCMSO e do programa de prevenção de risco ambientais e dá outras providências.
Lei nº. 6.691, de 06/06/2001	Versa sobre a criação de Zonas de Perigo Ambiental e dá outras providências.
Decreto nº. 4.376-N, de 10/12/1998	Institui o Plano de Prevenção de Acidentes Ambientais com produtos perigosos.

Continua

Tabela II.5.B-2 - Legislação Estadual Aplicável – Espírito Santo. (Conclusão)

PUBLICIDADE E PARTICIPAÇÃO POPULAR	
Lei nº. 4.427, de 27/07/1990	Dispõe sobre a participação da Comunidade na discussão do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), prevista no "caput" do Art. 187 da Constituição Estadual, será garantida na forma desta lei.
Lei nº. 4.428, de 28/07/1990	Dispõe sobre o referendo popular para decidir sobre a instalação e operação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, previsto no Artigo 187, § 5º, da Constituição Estadual.
Portaria SEAMA nº. 44-P, de 13/10/1999	Regulamenta a Publicação dos deferimentos ou indeferimentos de licenças ambientais requeridas na SEAMA.

PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS/INSTITUCIONAL	
Lei nº. 7.058, de 18/01/2002	Dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades relativas à proteção ao meio ambiente no âmbito da Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente.
Portaria "N" SEAMA nº. 01, de 28/09/1994	Estabelece classificação técnica de atividades potencial ou efetivamente poluidoras ou degradadoras, tendo por objetivo seus respectivos enquadramentos para efeito de cobrança das taxas enunciadas na Lei nº. 4.861, de 31 de dezembro 1993 e no Decreto nº. 3.735-N de 12 de agosto de 1994.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Lei nº. 9.265, de 16/07/2009	Institui a Política Estadual de Educação Ambiental, seus objetivos, princípios e fundamentos e se constitui o Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental
Instrução Normativa n.º 003/2009 de 23/03/2009	Estabelece os termos de referência para elaboração de programas e projetos de educação ambiental e de comunicação social, detalhados nos anexos I e II, a esta Instrução, a serem apresentados e executados em cumprimento as condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IEMA

II.5.1 – MEIO FÍSICO

II.5.1.1 - Meteorologia

O presente item apresenta os resultados de uma análise detalhada de diversos parâmetros meteorológicos obtidos a partir de levantamentos de informações pretéritas e de análise de dados disponíveis, visando à caracterização meteorológica da região em estudo com base nos seguintes parâmetros analisados: temperatura do ar, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica, insolação e regime de ventos. O diagnóstico foi realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas no item II.5.1.1 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 007/09, e os dados utilizados foram os seguintes:

- INMET² (estação de Vitória): temperatura do ar (T_{ar}), precipitação, evaporação (Evap), umidade relativa (UR), pressão atmosférica (P) e insolação;
- GPCP³: precipitação;
- Reanálises do NCEP⁴: temperatura do ar, umidade relativa, pressão ao nível do mar e vento (PNM);
- CEPEMAR: vento de Ubu;
- CST⁵: vento de Tubarão;
- ASA: vento de Regência.

A Tabela II.5.1.1-1 indica a localização e o período de amostragem dos dados utilizados, ilustrados na Figura II.5.1.1-1. Os dados foram selecionados de acordo com a proximidade da região de interesse e sua disponibilidade. A descrição e análise desses dados são apresentadas nos itens seguintes.

² Instituto Nacional de Meteorologia

³ *Global Precipitation Climatology Project*, do Goddard Space Flight Center – NASA (http://precip.gsfc.nasa.gov:80/gpcp_v2_comb_new.html).

⁴ *National Center for Environmental Prediction*, do National Center for Atmospheric Research (NCAR)

⁵ CST – Companhia Siderúrgica de Tubarão.

Tabela II.5.1.1-1 - Informações para as estações de medição de vento e parâmetros meteorológicos.

DADO	COORDENADAS	PERÍODO
NCEP1 (Vento 10 m)	20,00°S e 39,40°W	1-jan-1979 a 31-dez-2008
NCEP2 (Vento 925 hPa)	20,00°S e 40,00°W	1987 a 2007
Vento Ubu	20,781°S e 40,568°W	1-jan/2006 a 31/dez/2006
Vento Regência	19,841°S e 40,074°W	1-jan-2002 a 28-fev-2002
Vento Tubarão	20,267°S e 40,233°W	1-ago-1998 a 1-jul-1999
INMET (T _{ar} , precipitação, evaporação, UR, pressão e insolação)	20,32°S e 40,32°W	1961 a 1990
NCEP3 (T _{ar})	20,00° S e 39,40°W	1948 a 2008
NCEP4 (PNM, UR)	20,00° S e 40,00°W	1948 a 2008
GPCP1 (Precipitação)	18,80° S e 38,80°W	1979 a 2007
GPCP2 (Precipitação)	21,20° S e 41,20°W	1979 a 2007

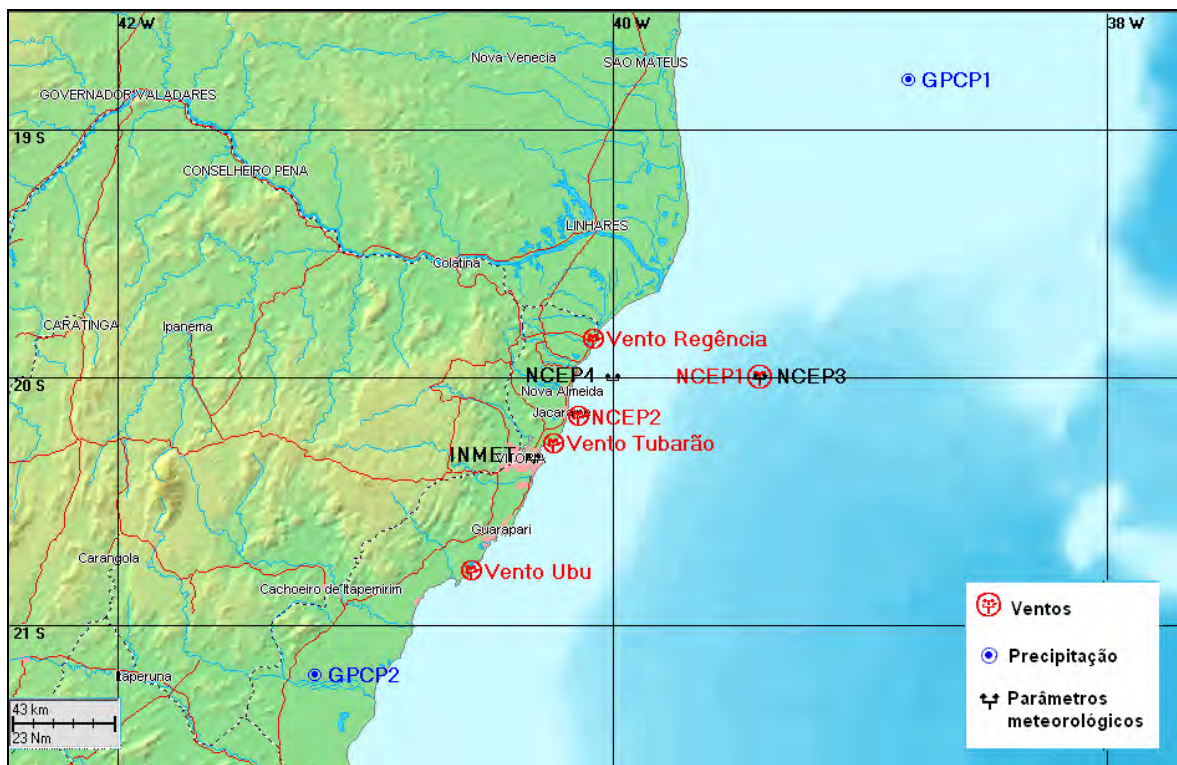


Figura II.5.1.1-1 - Localização dos parâmetros meteorológicos analisados. Elaborada pela ASA.

II.5.1.1.1 - Temperatura do Ar

As Figuras II.5.1.1.1-1 e II.5.1.1.1-2 apresentam mapas das climatologias de temperatura do ar para o verão (janeiro a março) e para o inverno (julho a setembro).

Notam-se nas duas estações que a temperatura do ar é mais elevada sobre o oceano, onde sofre forte influência da Corrente do Brasil. A temperatura média do ar ao longo da costa do Espírito Santo é superior a 24 °C no verão e inferior a 22 °C no inverno.

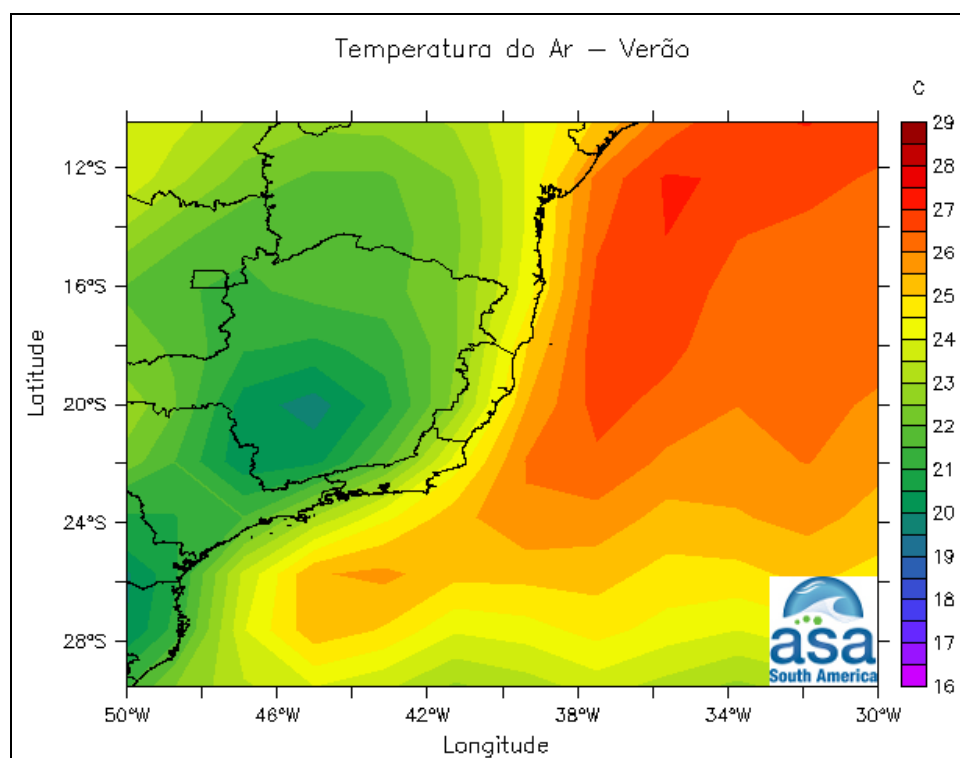


Figura II.5.1.1.1-1 - Climatologia de verão (janeiro a março) da temperatura do ar (NCEP).

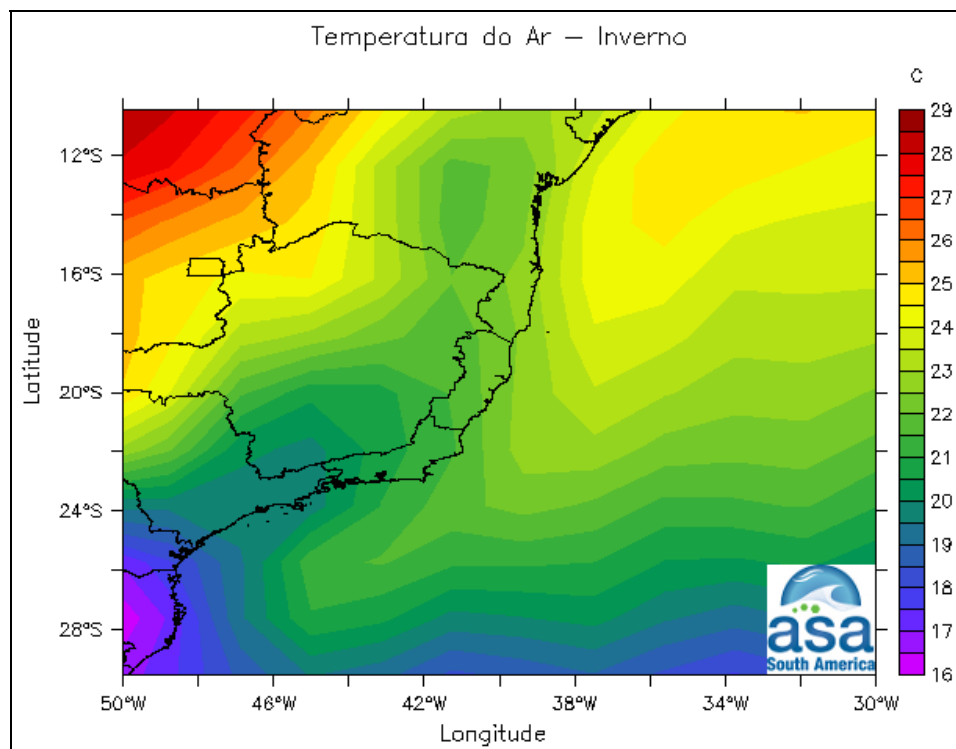


Figura II.5.1.1.1-2 - Climatologia de inverno (julho a setembro) da temperatura do ar (NCEP).

A Figura II.5.1.1.1-3 apresenta a climatologia das temperaturas do ar média, máxima e mínima, de acordo com dados medidos na estação do INMET em Vitória no período de 1961 a 1990. Observa-se que janeiro, fevereiro e março são os meses mais quentes (médias entre 26 e 27 °C), enquanto que junho, julho e agosto são os meses mais frios (médias entre 22 e 23 °C). Este padrão segue a sazonalidade da radiação solar de acordo com as estações do ano, e não apresenta uma variação muito pronunciada ao longo do ano.

A Figura II.5.1.1.1-4 apresenta a climatologia para o período de 1948 a 2008 das temperaturas do ar média, máxima e mínima, de acordo com resultados de reanálise dos dados do NCEP para a região representativa da costa do Espírito Santos (NCEP3). O ciclo sazonal apresenta variabilidade semelhante à observada em Vitória, porém com menor amplitude. Além disso, verifica-se um deslocamento das menores temperaturas médias mensais, neste caso, julho, agosto e setembro. É importante ressaltar que os dados de reanálise do NCEP possuem baixa resolução espacial; portanto, representam uma média sobre uma grande

área e não são capazes de reproduzir as características locais das regiões analisadas. Esses dados são úteis para determinação de climas regionais, mas é necessário ter cautela ao compará-los com dados medidos em superfície, que sofrem forte influência de características locais (brisa, relevo, tipo da superfície, etc.).

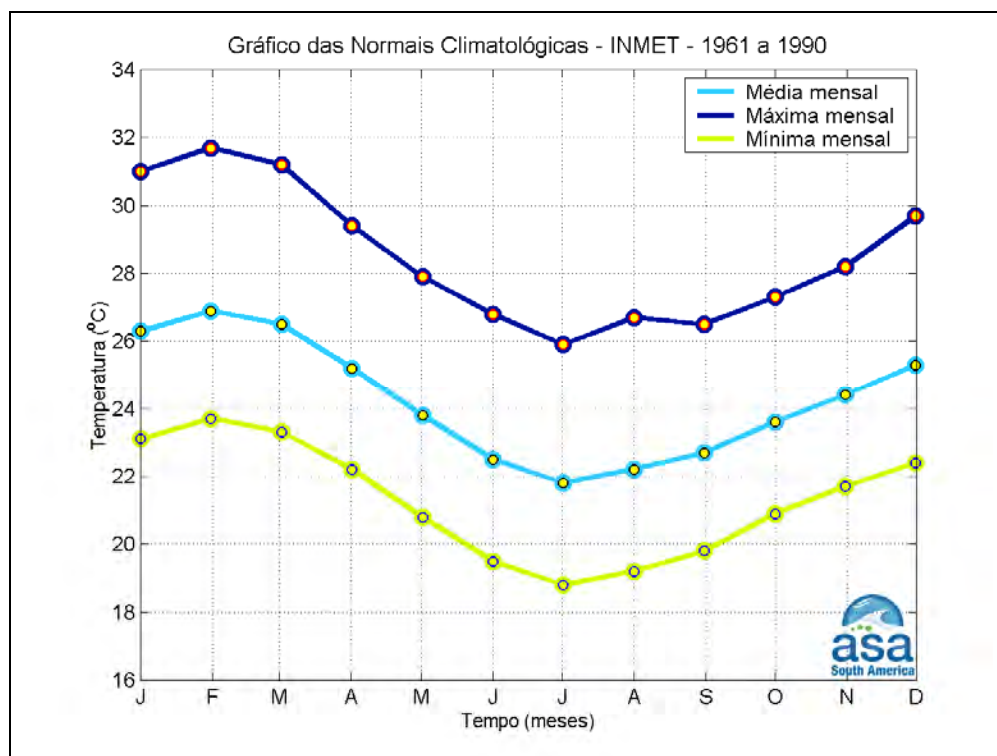


Figura II.5.1.1.1-3 - Climatologia da temperatura média, máxima e mínima mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com dados do INMET.

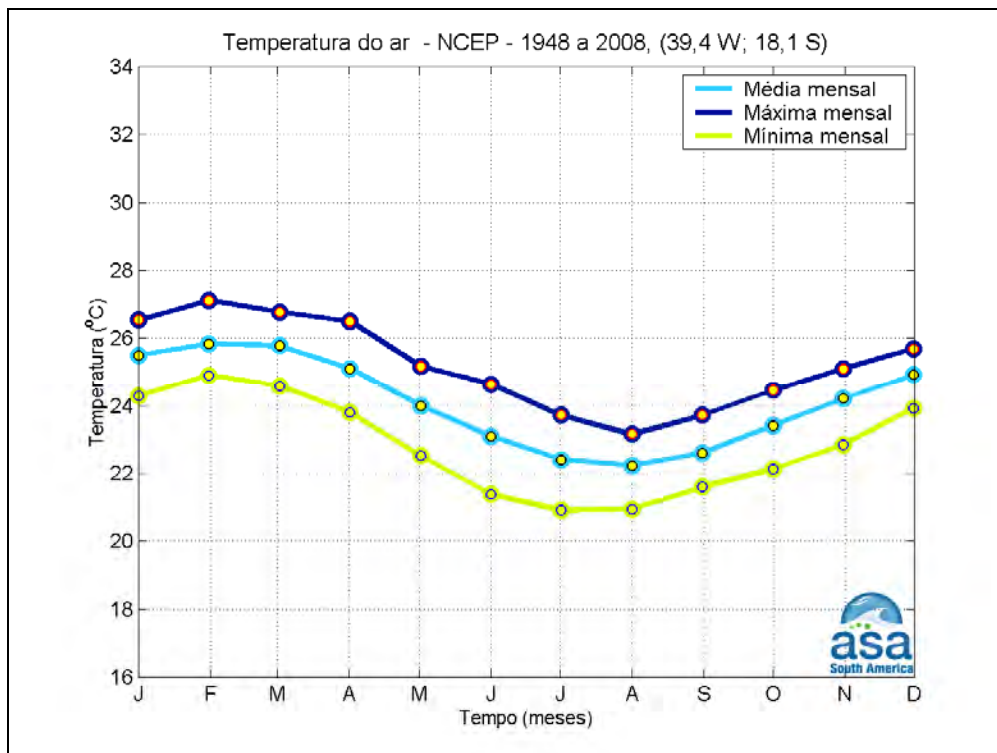


Figura II.5.1.1.1-4 - Climatologias das temperaturas média, mínima e máxima mensal (1948 a 2008) para o NCEP3.

II.5.1.1.2 - Precipitação

As Figuras II.5.1.1.2-1 e II.5.1.1.2-2 apresentam mapas das climatologias de precipitação para o verão (janeiro a março) e para o inverno (julho a setembro). Sobre o SE do Brasil, observa-se que a precipitação média mensal é maior no verão, período chuvoso na região. As elevadas taxas de precipitação que ocorrem no verão são associadas à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e ao aumento do transporte de umidade nesse período (KODAMA, 1982a; KODAMA, 1982b; QUADRO & ABREU, 1994). Essas características se estendem para o oceano, mas são menos pronunciadas do que sobre o continente.

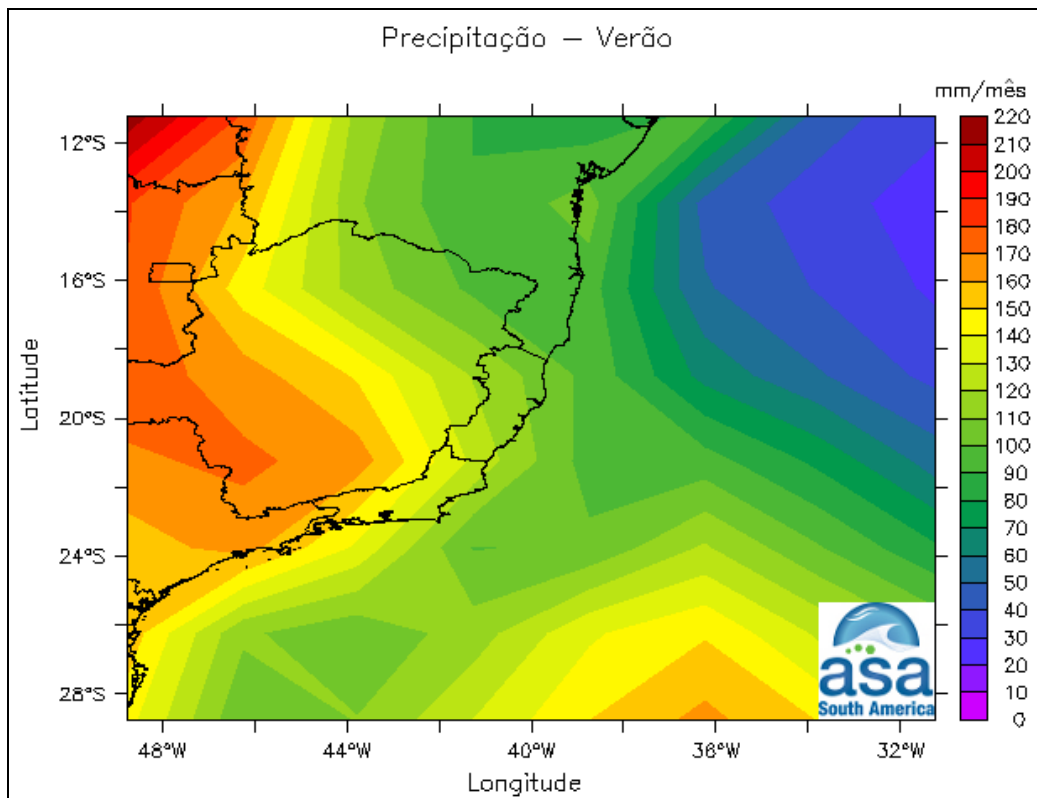


Figura II.5.1.1.2-1 - Climatologia de verão (janeiro a março) da precipitação (GPCP).

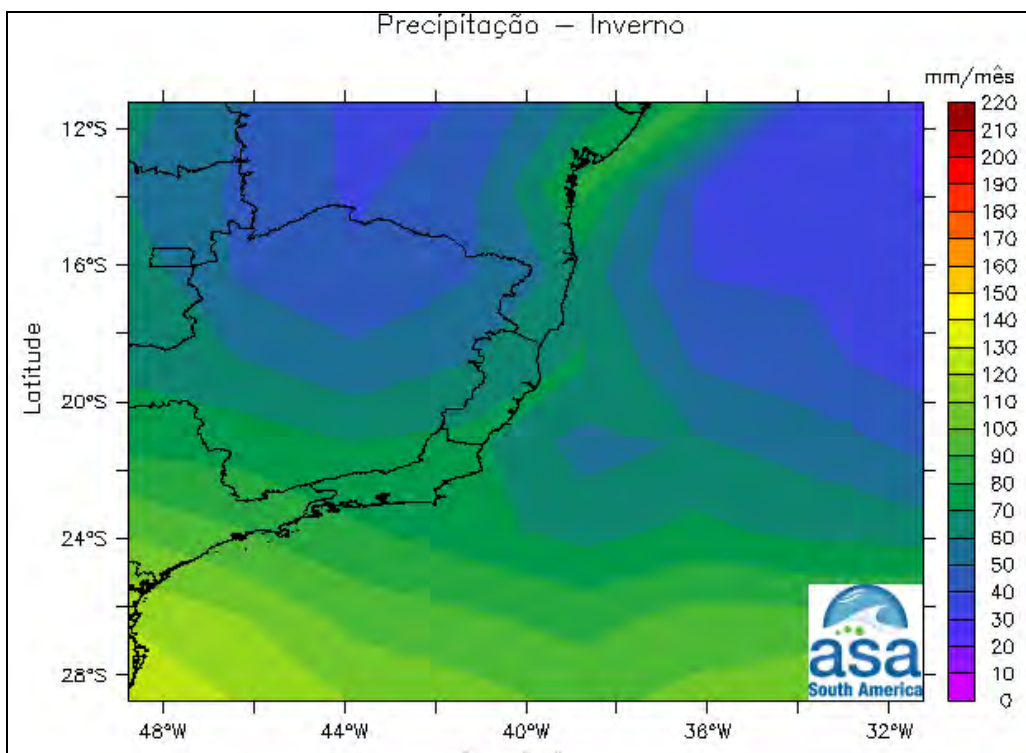


Figura II.5.1.1.2-2 - Climatologia de inverno (julho a setembro) da precipitação (GPCP).

A Figura II.5.1.1.2-3 apresenta a climatologia da precipitação média de acordo com dados medidos na estação do INMET em Vitória, no período de 1961 a 1990. Observa-se que novembro, dezembro e janeiro são os meses mais chuvosos (com médias acima de 140 mm/mês), enquanto que o período de junho a agosto é o mais seco (com médias inferiores 75 mm/mês).

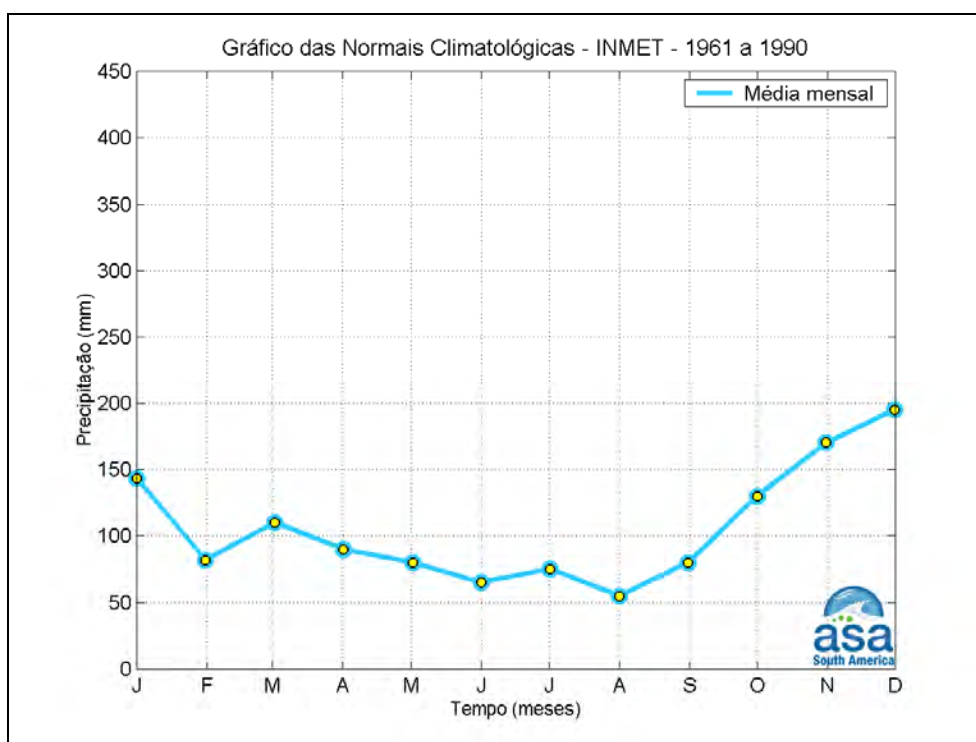


Figura II.5.1.1.2-3 - Climatologia da precipitação média mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com dados do INMET.

As Figuras II.5.1.1.2-4 e II.5.1.1.2-5 apresentam as climatologias para o período de 1979 a 2007 da precipitação média, máxima e mínima para regiões representativas da porção norte (GPCP1) e para a porção sul do litoral do Espírito Santo (GPCP2), de acordo com dados do GPCP. Em ambas as Figuras se observa que o período mais seco ocorre entre maio e agosto; e os meses mais chuvosos são novembro, dezembro e janeiro. As análises mostram o máximo de precipitação entre a primavera e o início do verão, quando se inicia a estação chuvosa no Brasil. Em fevereiro verifica-se uma queda da precipitação, pois ocorre uma migração para sul do máximo de precipitação.

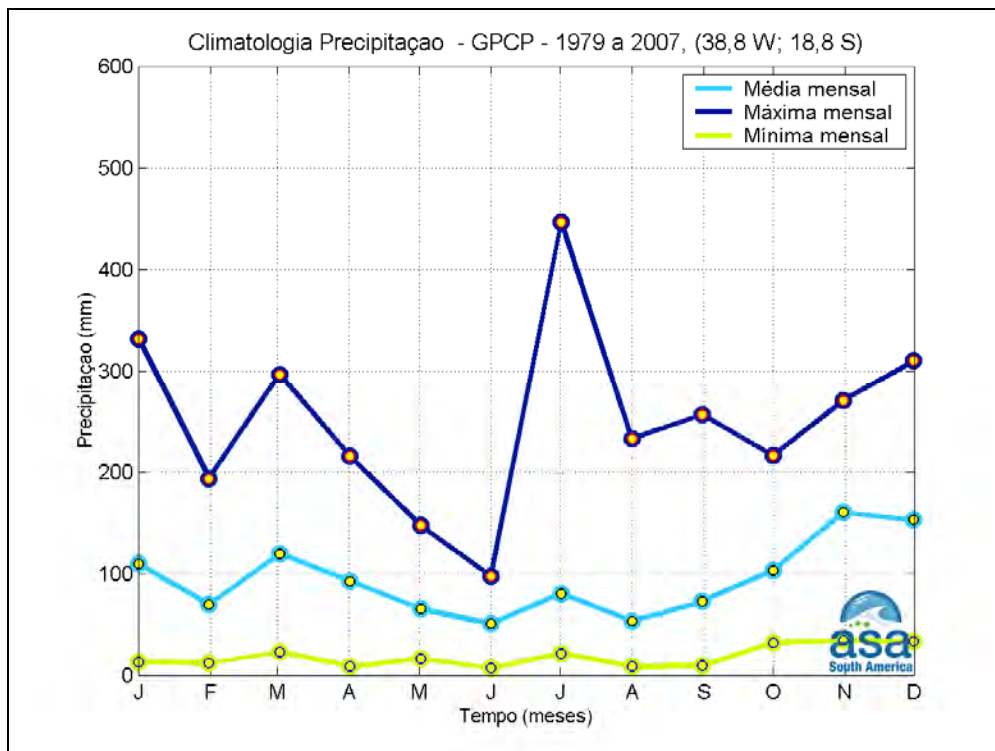


Figura II.5.1.1.2-4 - Climatologia da precipitação média, mínima e máxima mensal (1979 a 2007) para o GPCP1.

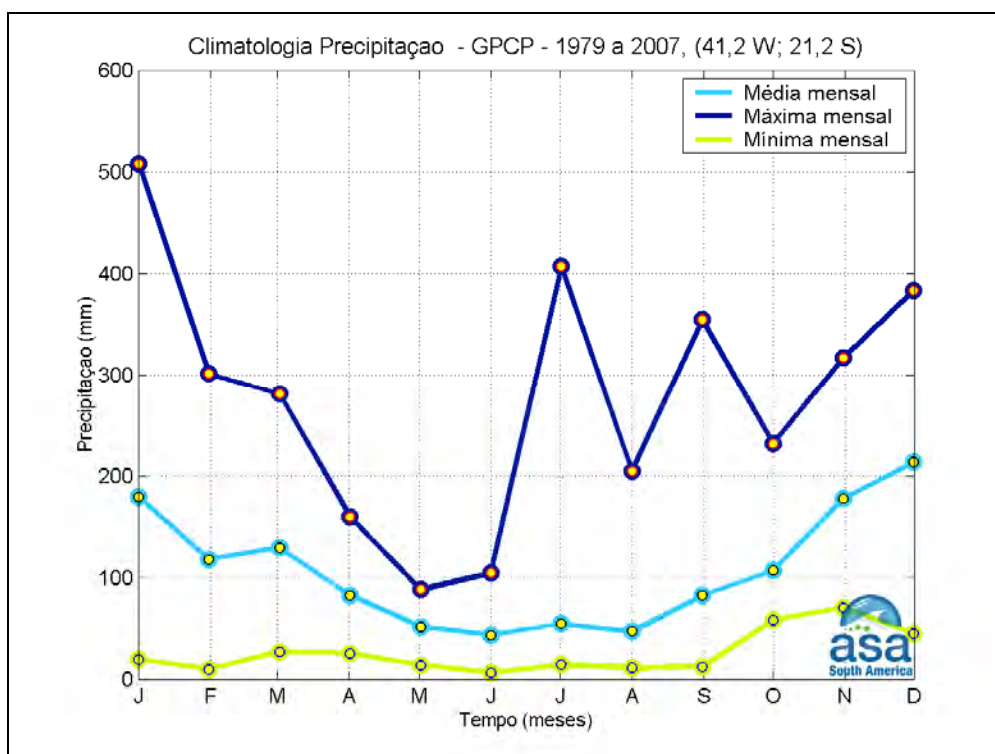


Figura II.5.1.1.2-5 - Climatologia da precipitação média, mínima e máxima mensal (1979 a 2007) para o GPCP2.

II.5.1.1.3 - Insolação

A Figura II.5.1.1.3-1 apresenta a climatologia da insolação média mensal de acordo com dados medidos na estação do INMET em Vitória no período de 1961 a 1990. Observa-se que, nesse local, a quantidade média de horas de incidência direta do sol por mês é maior nos meses de verão, com máximo em fevereiro e menor na primavera, com mínimo em outubro.

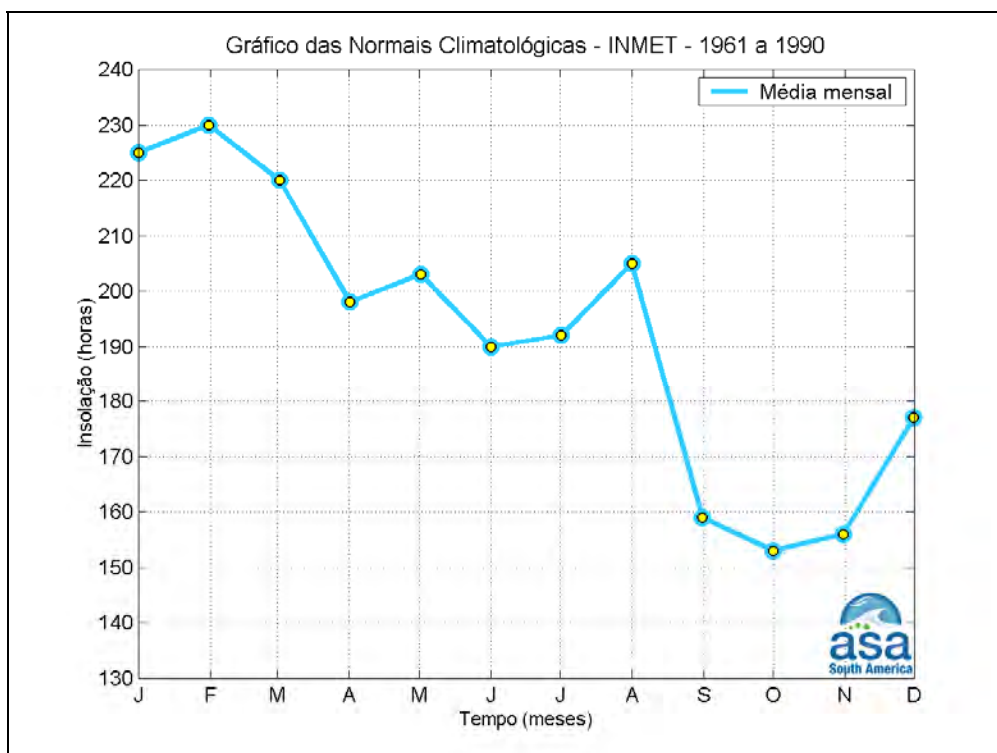


Figura II.5.1.1.3-1 - Climatologia da média mensal para insolação (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.

II.5.1.1.4 - Evaporação

A Figura II.5.1.1.4-1 apresenta a climatologia da evaporação média mensal de acordo com dados medidos na estação do INMET em Vitória no período de 1961 a 1990.

Observa-se que janeiro, fevereiro e março são os meses em que ocorre maior evaporação (com médias acima de 83 mm), enquanto nos meses de junho, julho e outubro verificam-se os menores valores de evaporação (com médias inferiores a 72 mm). A variação da evaporação é similar à da radiação solar incidente, porém o valor mínimo existente no início do inverno é mais significativo para os dados de evaporação. Os dados do NCEP não apresentam uma boa representação desta variável, portanto, não foram apresentados.

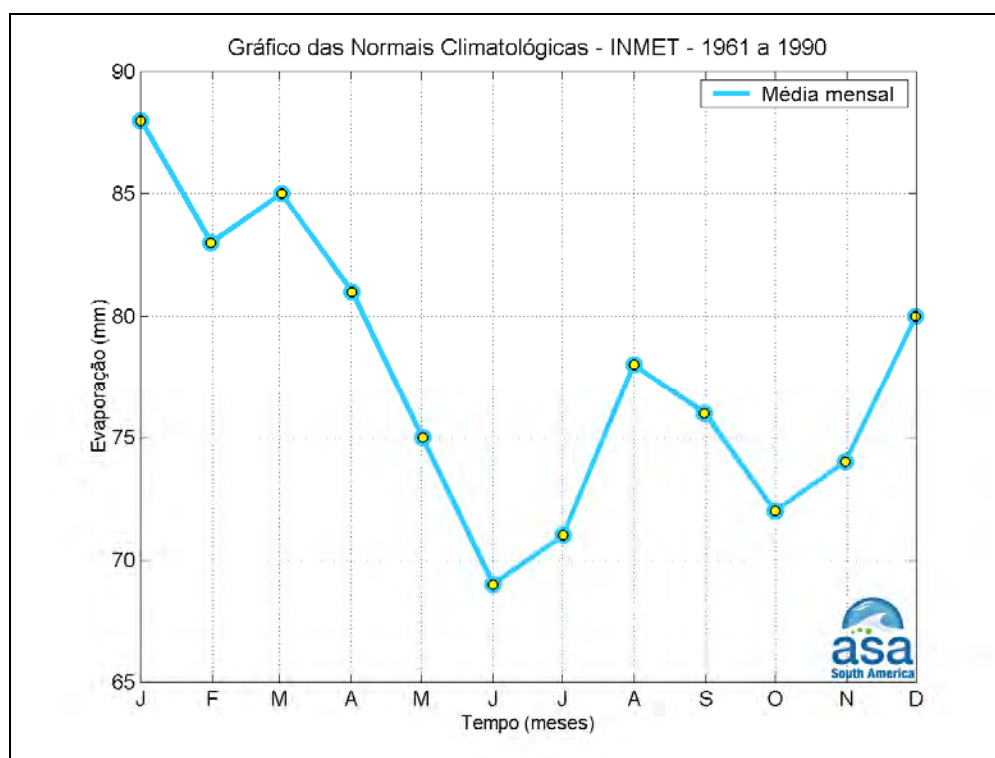


Figura II.5.1.1.4-1 - Climatologia da evaporação média mensal (1961 a 1990) para Vitória, de acordo com o INMET.

II.5.1.1.5 - Umidade Relativa do Ar

A Figura II.5.1.1.5-1 apresenta a climatologia da umidade relativa média mensal de acordo com dados medidos na estação do INMET em Vitória no período de 1961 a 1990. Observa-se que, neste local, os valores de umidade relativa variam pouco, entre 75 e 78%, atingindo o máximo na primavera, quando se inicia a estação chuvosa na região.

Os dados de reanálise do NCEP (NCEP4) indicam valores médios mensais para a umidade relativa entre 83 e 89% (Figura II.5.1.1.5-2), com valores máximos entre o fim da primavera e início do verão.

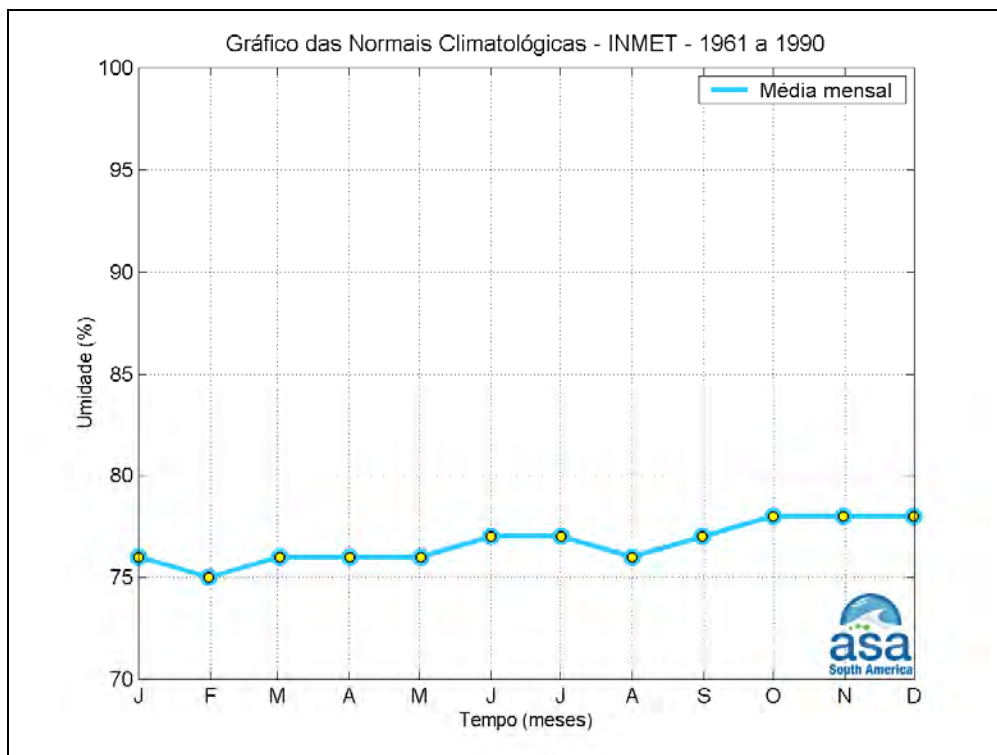


Figura II.5.1.1.5-1 - Climatologia da média mensal para umidade relativa do ar (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.

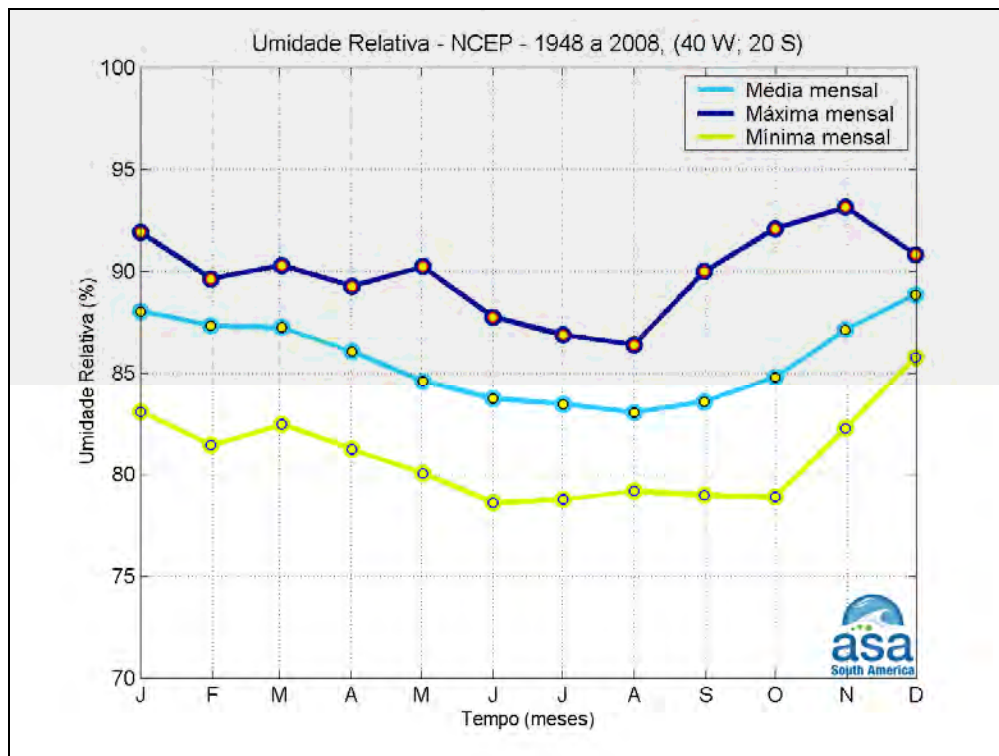


Figura II.5.1.1.5-2 - Climatologia da média mensal para umidade relativa do ar (1948 a 2008) para o NCEP4.

II.5.1.1.6 - Pressão Atmosférica

A Figura II.5.1.1.6-1 apresenta a climatologia da pressão atmosférica média mensal, na porção sul da Bacia de Santos, de acordo com dados medidos na estação do INMET em Florianópolis no período de 1961 a 1990. Observa-se que nesse local, os valores variam de 1008 a 1016 hPa, atingindo o máximo no inverno (julho).

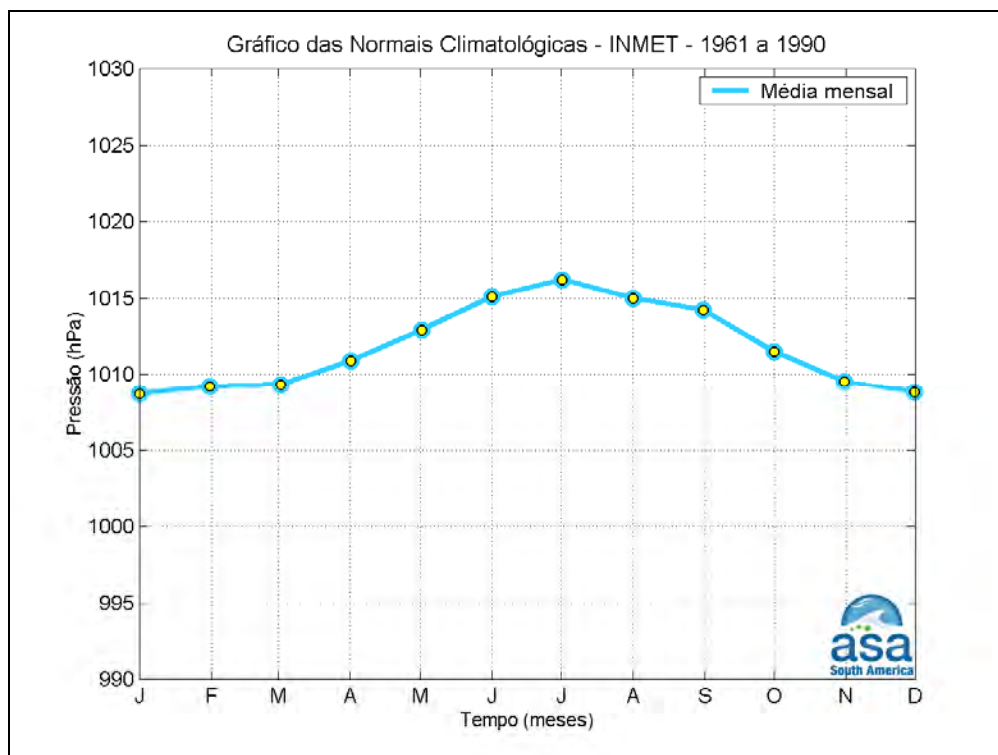


Figura II.5.1.1.6-1 - Climatologia da média mensal para pressão atmosférica (1961 a 1990) em Vitória, de acordo com o INMET.

A climatologia para o período de 1948 a 2008 da pressão atmosférica ao nível do mar para os dados de reanálise do NCEP (NCEP4) também apresentam valores máximos durante o inverno e mínimos durante o verão (Figura II.5.1.1.6-2). Esse padrão é coerente com a variação da temperatura, uma vez que seu aumento implica uma redução da densidade e conseqüente redução da pressão durante o verão (com situação oposta ocorrendo durante o inverno). Além disso, a região em estudo é influenciada pela Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), sistema semipermanente de alta pressão atmosférica induzido pela circulação global (célula de Hadley). Esse sistema atmosférico apresenta uma migração sazonal que é mais intensa e com centro localizado mais ao norte durante o inverno (e com padrão contrário sendo observado durante o período de verão).

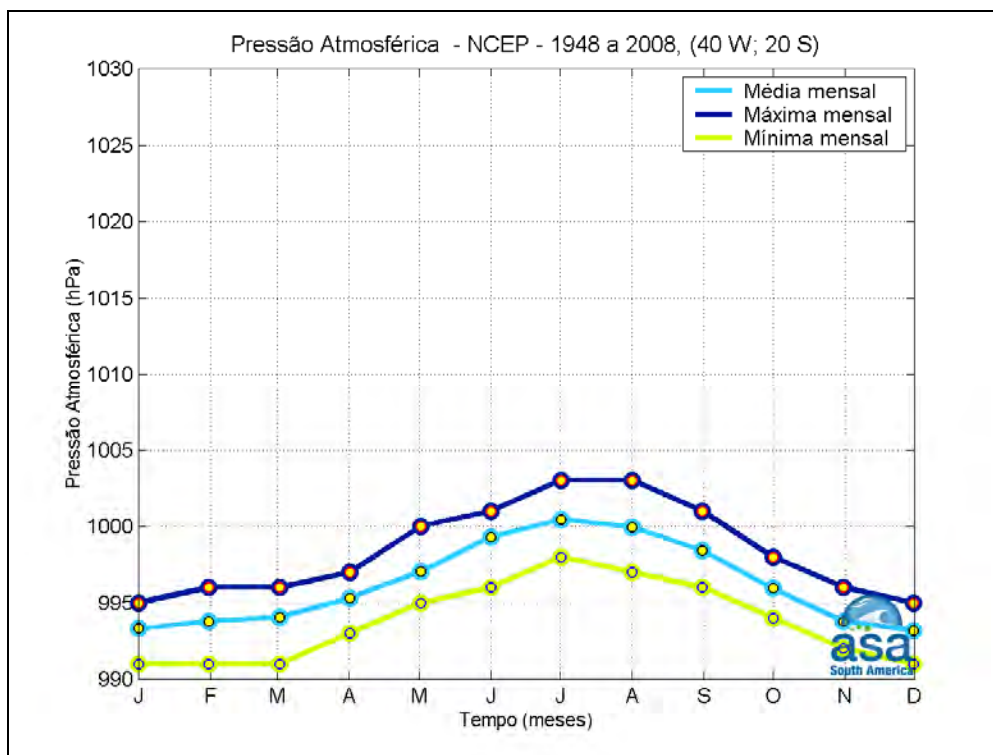


Figura II.5.1.1.6-2- Climatologia da média mensal para pressão atmosférica (1948 a 2008) para o NCEP4.

II.5.1.1.7 - Regime de Ventos

A circulação atmosférica da região de interesse é dominada pela ação da ASAS, pela passagem de sistemas frontais e por circulações locais. Nessa região, a variabilidade sazonal no padrão do vento é basicamente associada ao deslocamento da ASAS e o vento predominante na região é de NE.

As Figuras II.5.1.1.7-1 e II.5.1.1.7-2 apresentam o comportamento sazonal da circulação atmosférica obtida através da média de 12 anos (1990 – 2001) de reanálise do modelo de circulação geral do NCEP. Nessa análise foram utilizados dados de vento na altura de 10 m. Observa-se a mudança do posicionamento sazonal do posicionamento da ASAS e conseqüentemente no padrão de ventos gerados por esse sistema.

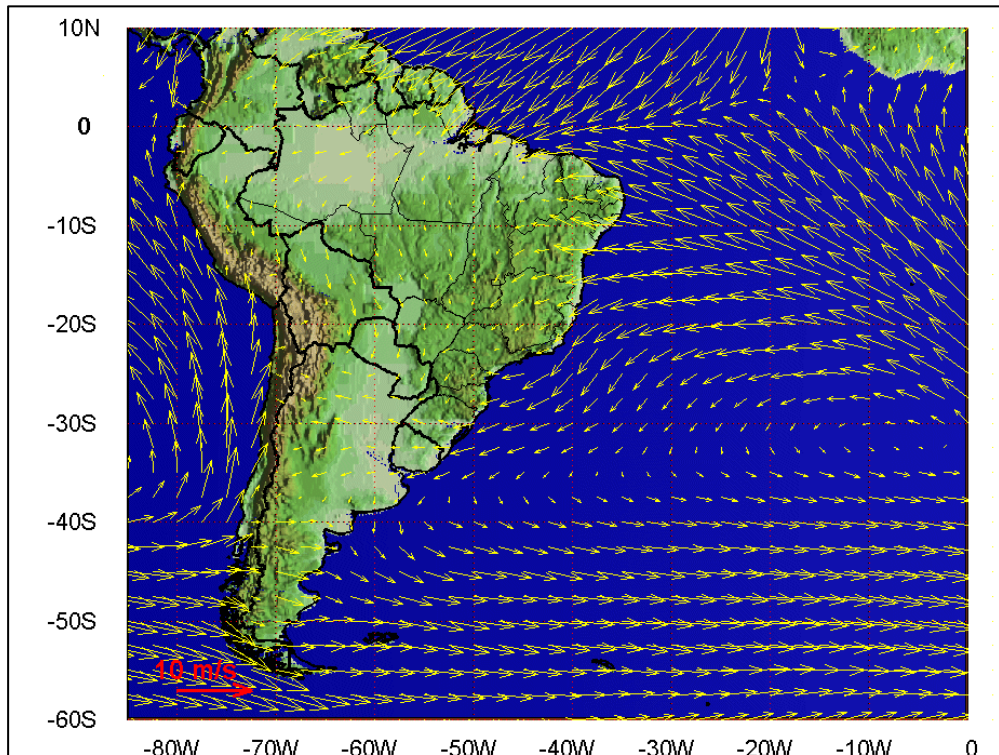


Figura II.5.1.1.7-1 - Médias de 12 anos (1990 – 2001) do vento a 10 m no período de verão (Reanálise do NCEP).

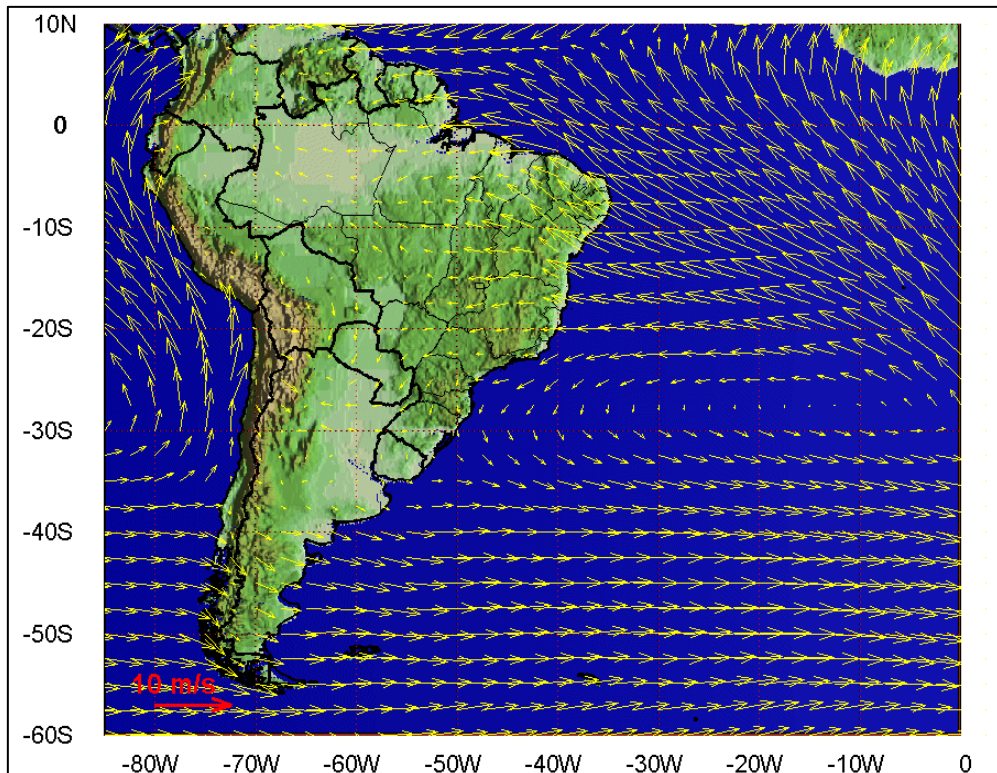


Figura II.5.1.1.7-2 - Médias de 12 anos (1990 – 2001) do vento a 10 m no período de inverno (Reanálise do NCEP).

A influência da ASAS na região de interesse está associada a condições de tempo estáveis devido à subsidência induzida na região de alta pressão. Entretanto, essa estabilidade é frequentemente perturbada pelo deslocamento de sistemas frontais, que geralmente se formam sobre o Oceano Pacífico Sul, dirigem-se para leste até encontrarem os Andes, e, entre 40 e 20°S, seguem no sentido sudoeste-nordeste ao longo da costa leste sul-americana. As Figuras II.5.1.1.7-3 e II.5.1.1.7-4 ilustram instantes do vento NCEP a 10 m de altura para a América do Sul, em situação de tempo estável sob a atuação da ASAS e de deslocamento de um sistema frontal, respectivamente (GARREAUD & WALLACE, 1998; SELUCHI & MARENGO, 2000).

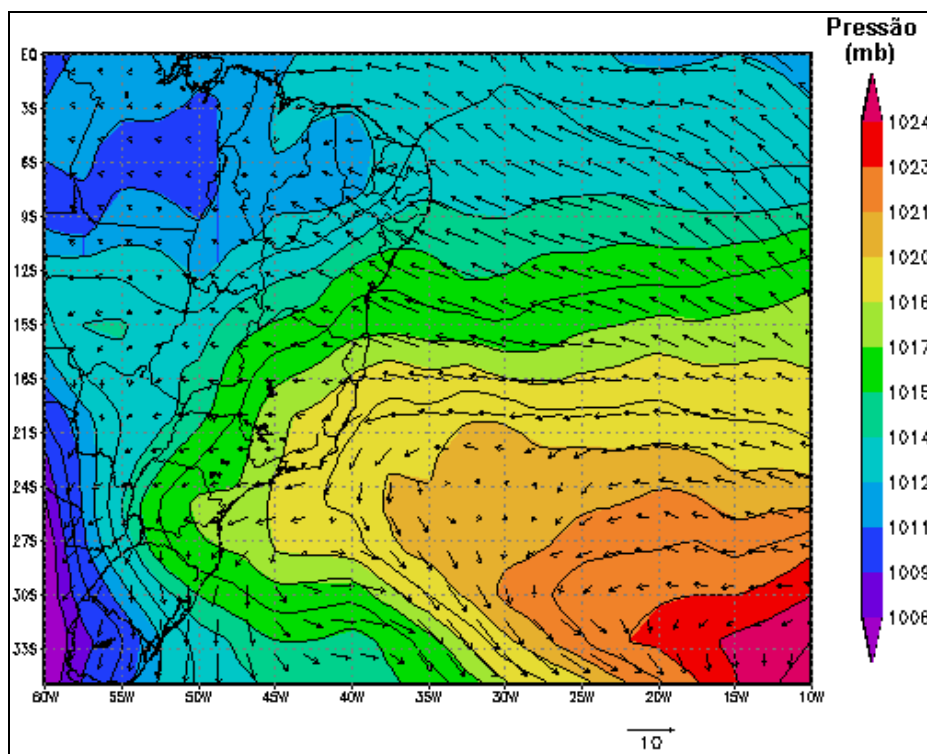


Figura II.5.1.1.7-3 - Campo de vento e pressão atmosférica obtido de reanálise do NCEP para o dia 1º de junho de 2003 (situação de bom tempo).

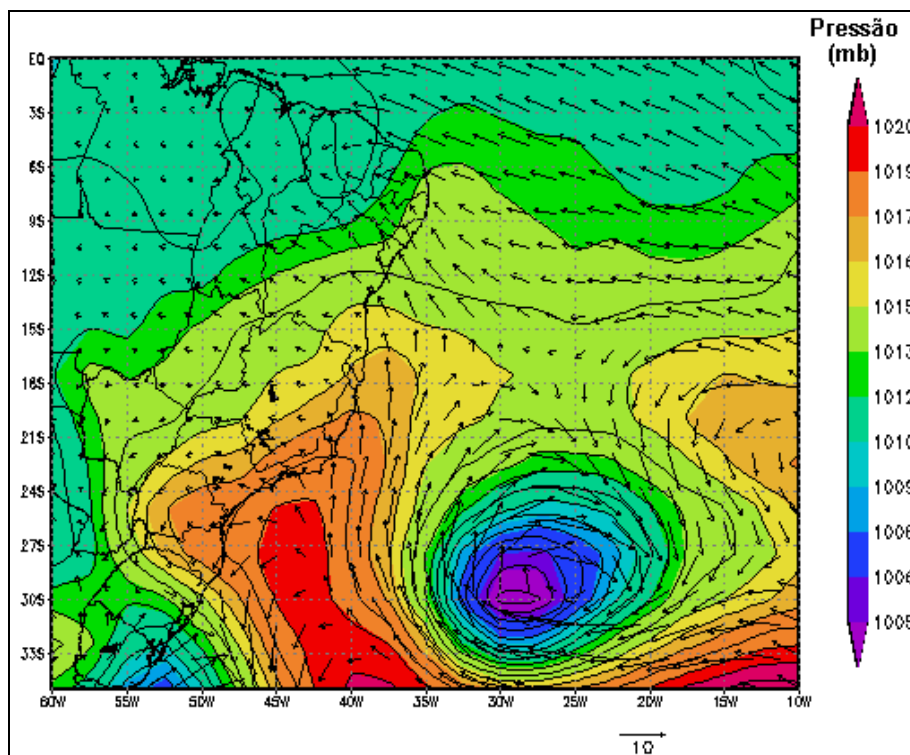


Figura II.5.1.1.7-4 - Campo de vento e pressão atmosférica obtido de reanálise do NCEP para o dia 15 de junho de 2003, às 18GMT (deslocamento de um sistema frontal).

Os sistemas frontais atuam durante o ano inteiro sobre todo o Atlântico Sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas. As perturbações geradas por esses sistemas são essenciais para a determinação das variabilidades intra-anuais na superfície oceânica.

Em meso e microescalas, a variabilidade meteorológica induzida pelas brisas marinhas e terrestres também é significativa, principalmente nos padrões dinâmicos da circulação observada sobre a plataforma continental.

A seguir, são apresentadas análises estatísticas de ventos em região próxima à área em estudo. Para a análise da série histórica foram utilizados 30 anos de dados do vento da reanálise do NCEP obtidos a 10 m de altura para o ponto mais próximo da região de estudo (NCEP1). Com relação aos dados medidos, foram utilizados de Ubu, Tubarão e Regência, a fim de obter a caracterização do vento ao longo da costa. As informações desses dados encontram-se na Tabela II.5.1.1.1-1.

As Figuras II.5.1.1.7-5 e II.5.1.1.7-6 apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento do NCEP1, para os períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro) no período de 1979 a 2008. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações (Perc. Obs.).

Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes de NE no verão e no inverno, influenciados pela circulação da ASAS. Entretanto, no inverno existe uma maior dispersão nas demais direções, com aumento principalmente de ventos de E e SE, devido ao maior número de sistemas frontais que atuam sobre a região nesse período.

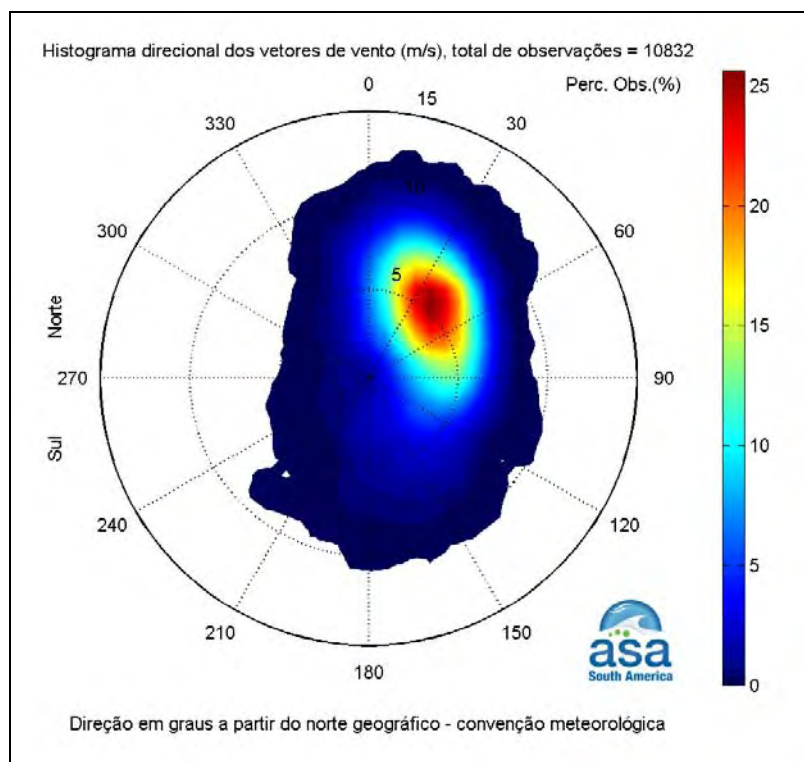


Figura II.5.1.1.7-5 - Histograma direcional dos vetores do vento NCEP1 para os meses de janeiro a março (verão) no período de 1979 a 2008.

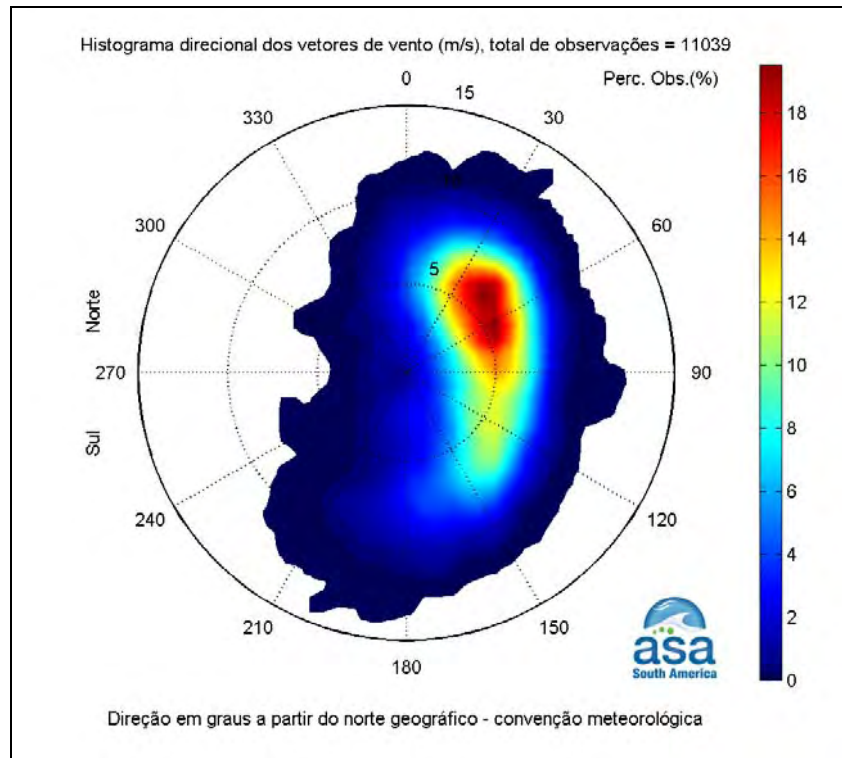


Figura II.5.1.1.7-6 - Histograma direcional dos vetores do vento NCEP1 para os meses de julho a setembro (inverno) no período de 1979 a 2008.

A Tabela II.5.1.1.7-1 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento do NCEP1 para o período de verão. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (25,6%) e NNE (24,9%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de NE (6,3 m/s) e N (6,1 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de NNE (12,0 m/s), N e NE (11,5 m/s). Do total de registros, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 8,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP1 para os meses de janeiro a março (verão) no período de 1979 a 2008.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel. oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Dir. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	4	8	6	12	4	7	7	5	2	6	1	6	7	4	4	2	85	0,8	71
1,0- 2,0	22	38	34	41	33	21	16	16	12	9	3	7	8	3	9	14	286	2,6	60
2,0- 3,0	51	70	121	98	92	59	40	35	24	14	5	8	3	5	8	24	657	6,1	68
3,0- 4,0	88	201	268	250	158	128	65	36	30	14	6	5	0	4	6	16	1275	11,8	63
4,0- 5,0	134	341	473	412	263	145	72	38	27	4	2	5	2	2	9	27	1956	18,1	58
5,0- 6,0	162	509	628	430	282	92	61	50	21	5	3	2	1	0	0	16	2262	20,9	53
6,0- 7,0	189	540	624	312	139	68	46	30	21	8	1	0	0	1	0	11	1990	18,4	46
7,0- 8,0	166	463	404	116	33	15	26	29	13	4	3	0	0	0	1	11	1284	11,9	36
8,0- 9,0	110	307	159	9	7	6	5	12	11	4	2	0	0	0	0	10	642	5,9	27
9,0-10,0	55	152	46	4	0	3	5	8	6	0	0	0	0	0	0	3	282	2,6	25
10,0-11,0	24	54	7	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	90	0,8	20
11,0-12,0	4	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0,2	23
Total	1009	2693	2774	1684	1011	544	344	260	169	68	26	33	21	19	37	135	10827		
Porc.	9,3	24,9	25,6	15,6	9,3	5,0	3,2	2,4	1,6	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	1,2			
Vel. méd.	6,1	6,3	5,7	5,0	4,7	4,4	4,6	4,9	4,8	3,8	4,2	2,6	1,8	2,6	2,8	4,6			
Vel. máx.	11,5	12,0	11,5	9,8	8,6	9,5	10,2	10,8	10,1	8,7	8,4	5,7	5,5	6,9	7,9	10,1			
Perct. (0,9)	8,0	8,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0	4,0	8,0			

A Tabela II.5.1.1.7-2 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP1 para o período de inverno. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (19,5%) e ENE (16,2%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de S (6,9 m/s), SSE e SSW (6,7 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de SSW (13,9 m/s) e NE (13,5 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 9,2 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP1 para os meses de julho a setembro (inverno) no período de 1979 a 2008.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel. oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Dir. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	2	5	5	5	4	5	3	4	3	3	2	3	1	3	5	3	56	0,5	68
1,0- 2,0	11	14	25	29	21	19	17	18	15	7	8	4	5	2	4	11	210	1,9	90
2,0- 3,0	21	40	47	74	59	45	38	28	27	11	3	3	6	5	4	10	421	3,8	86
3,0- 4,0	49	92	149	172	116	137	69	43	23	19	3	3	1	2	5	19	902	8,2	76
4,0- 5,0	66	177	268	305	223	201	124	63	35	12	4	3	0	1	8	19	1509	13,7	75
5,0- 6,0	96	264	405	390	309	254	214	121	54	10	1	1	0	1	1	20	2141	19,4	76
6,0- 7,0	97	313	487	411	277	234	263	164	84	13	8	1	0	1	0	12	2365	21,4	77
7,0- 8,0	78	269	399	251	158	146	223	142	88	28	2	1	0	0	0	9	1794	16,3	77
8,0- 9,0	56	144	243	124	27	50	106	127	75	27	3	0	0	0	0	2	984	8,9	80
9,0-10,0	32	97	88	20	4	12	38	85	46	17	3	0	0	0	0	0	442	4,0	85
10,0-11,0	12	26	37	5	6	0	4	28	32	6	2	0	0	0	0	0	158	1,4	94
11,0-12,0	2	9	2	0	3	0	1	9	11	7	1	0	0	0	0	0	45	0,4	154
12,0-13,0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	7	0,1	177
13,0-14,0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0,0	181
14,0-15,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-
Total	522	1452	2156	1786	1207	1103	1100	832	498	163	40	19	13	15	27	105	11038		
Porc.	4,7	13,2	19,5	16,2	10,9	10,0	10,0	7,5	4,5	1,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	1,0			
Vel. méd.	6,1	6,4	6,3	5,7	5,4	5,5	6,1	6,7	6,9	6,7	5,2	3,1	1,8	2,6	2,8	4,4			
Vel. máx.	11,6	12,7	13,5	10,5	11,8	9,8	11,6	11,9	13,4	13,9	11,5	7,3	3,3	6,7	5,4	8,4			
Perct. (0,9)	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	8,0	9,0	9,0	9,2	9,0	5,6	2,2	5,0	4,0	7,0			

A Tabela II.5.1.1.7-3 apresenta a estatística mensal do vento NCEP1. As direções predominantes do vento são NE (5 meses) e NNE (4 meses) e apenas o mês de maio apresentou vento predominante proveniente de quadrante sul (SE). Os ventos médios mensais mais intensos ocorreram em outubro (6,6 m/s) e novembro (6,6 m/s). Os valores máximos absolutos ocorreram em julho (15,5 m/s) e dezembro (14,7 m/s), enquanto as médias das máximas mensais mais elevadas ocorreram no trimestre outubro-novembro-dezembro (11 e 11,1 m/s).

Tabela II.5.1.1.7-3 - Estatística mensal do vento NCEP1 para o período de 1979 a 2008.
Valores de intensidade e máximos em m/s.

Meses	Di reção Predomi nante	Intensi dade Médi a	Desvi o Padrão	Máxi ma Absol uta	Médi a das Máxi mas	Desvi o Padrão
Janeiro	NNE	6,1	1,9	12,5	10,2	0,9
Fevereiro	NE	5,5	1,8	12,1	9,4	1,2
Março	NNE	5,0	1,8	12,5	9,3	1,2
Abril	NNE	4,8	1,9	11,5	9,5	1,0
Mai o	SE	5,1	2,0	12,4	9,8	1,0
Junho	ENE	5,1	1,9	12,4	10,1	1,3
Jul ho	ENE	5,6	2,0	15,5	10,7	1,6
Agosto	NE	6,1	1,8	13,5	10,3	1,0
Setembro	NE	6,5	1,9	13,3	10,9	1,1
Outubro	NE	6,6	2,0	12,4	11,1	0,7
Novembro	NE	6,6	2,1	12,9	11,0	1,0
Dezembro	NNE	6,3	2,1	14,7	11,0	1,0

A Figura II.5.1.1.7-7 apresenta o *stick plot* dos valores médios diários dos dados de vento Ubu no período de janeiro a dezembro de 2006. Observa-se uma dominância de ventos meridionais, com ventos de quadrante N mais frequentes.

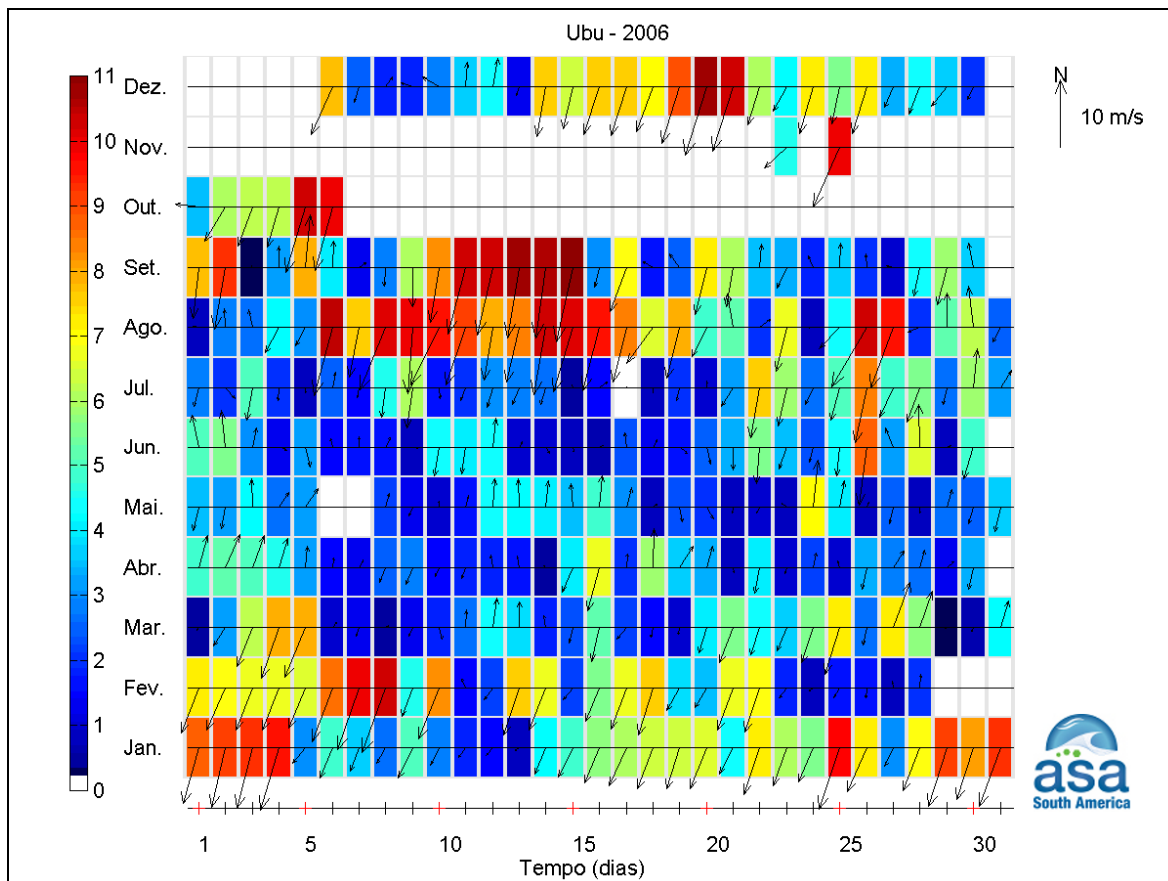


Figura II.5.1.1.7-7 - Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento de Ubu durante o período de janeiro a dezembro de 2006 (convenção vetorial).

As Figuras II.5.1.1.7-8 e II.5.1.1.7-9 apresentam os histogramas direcionais do vento elaborados com base nos dados de Ubu, para os períodos de verão (janeiro a março) e inverno de 2006 (julho a setembro). A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações (Perc. Obs.). Observa-se que, durante os períodos de verão e inverno, os ventos mais frequentes são provenientes de NNE; entretanto, no inverno verifica-se aumento da intensidade dos ventos e da ocorrência de ventos de quadrante S.

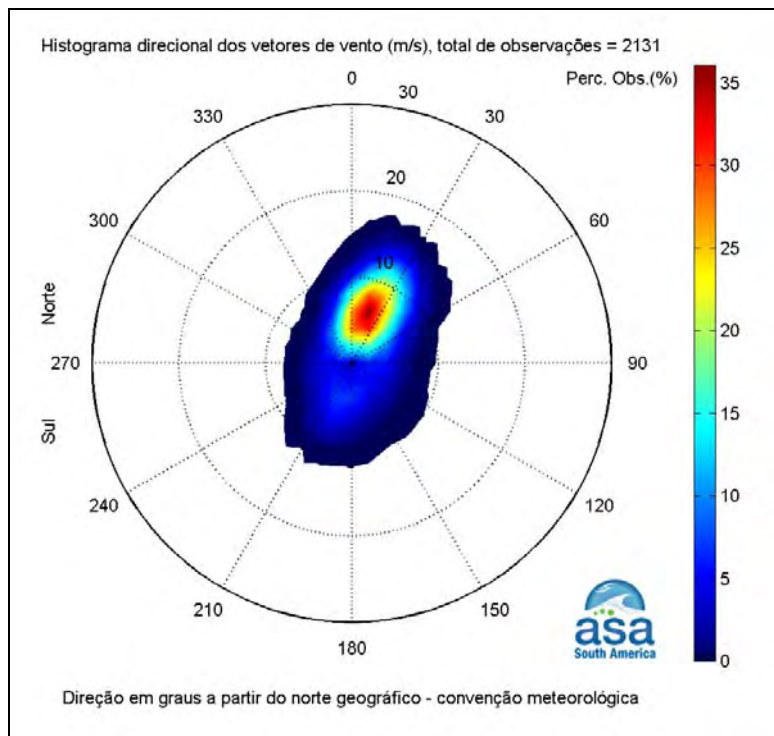


Figura II.5.1.1.7-8 - Histograma direcional dos vetores do vento de Ubu para o período de janeiro a março de 2006.

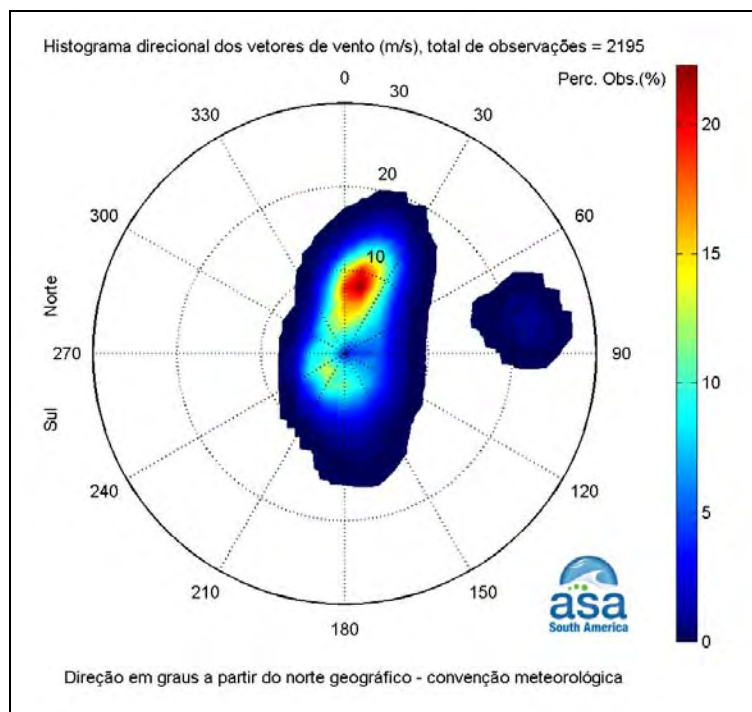


Figura II.5.1.1.7-9 - Histograma direcional dos vetores do vento de Ubu para o período de julho a setembro de 2006.

A Tabela II.5.1.1.7-4 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento de Ubu para o período de verão de 2006. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NNE (36,1%) e N (19,7%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de NNE (7,6 m/s) e NE (6,3 m/s); e os ventos mais fortes registrados também foram provenientes de NNE (13,6 m/s) e NE (12,4 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 11,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Ubu para o verão (janeiro a fevereiro) de 2006.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	10	4	4	2	5	3	7	2	2	6	6	4	7	5	9	9	85	3,9	310
1,0- 2,0	22	12	16	9	12	6	6	7	12	11	26	14	8	7	19	31	218	10,1	324
2,0- 3,0	52	28	17	9	12	10	6	9	8	9	18	20	10	5	6	28	247	11,4	357
3,0- 4,0	67	34	25	18	12	5	5	8	6	18	5	10	4	4	1	15	237	11,0	22
4,0- 5,0	65	56	20	11	5	3	7	6	12	17	0	4	0	2	2	7	217	10,0	23
5,0- 6,0	57	88	31	4	4	1	3	5	12	20	0	0	1	1	1	2	230	10,6	24
6,0- 7,0	49	96	23	3	0	1	0	3	5	16	4	0	0	0	0	0	200	9,3	20
7,0- 8,0	51	106	33	2	0	0	0	2	5	10	1	0	0	0	0	0	210	9,7	21
8,0- 9,0	23	101	36	0	0	0	1	0	4	4	0	0	0	0	0	0	169	7,8	23
9,0-10,0	16	74	33	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	126	5,8	25
10,0-11,0	4	66	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	3,8	26
11,0-12,0	2	55	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	2,7	23
12,0-13,0	1	43	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	2,1	22
13,0-14,0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,2	21
Total	419	768	253	58	50	30	35	42	68	111	60	52	30	24	38	92	2130		
Porc.	19,7	36,1	11,9	2,7	2,3	1,4	1,6	2,0	3,2	5,2	2,8	2,4	1,4	1,1	1,8	4,3			
Vel. méd.	5,1	7,6	6,3	3,5	2,7	2,9	2,9	3,5	4,4	4,5	2,3	2,4	2,0	2,2	1,7	2,3			
Vel. máx.	12,3	13,6	12,4	7,8	5,9	9,2	8,3	7,3	9,1	8,4	7,3	4,4	5,6	5,4	5,3	5,4			
Perct. (0,9)	8,0	11,0	9,0	5,0	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	7,0	3,0	3,0	3,0	4,0	2,7	3,3			

A Tabela II.5.1.1.7-5 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento de Ubu para o inverno de 2006. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (22,3%) e N (20,8%). Os ventos com velocidades médias máximas também vieram de N (9,5 m/s) e NE (7,8 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de E (23 m/s) e ENE (22,7 m/s). Do total de registros, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 22,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-5 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Ubu para o inverno (julho a setembro) de 2006.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	0	3	2	2	0	2	0	0	3	1	4	5	3	11	5	5	46	2,1	292
1,0- 2,0	6	7	4	7	6	9	12	5	8	13	18	45	15	18	29	22	224	10,1	270
2,0- 3,0	12	8	9	4	5	11	13	7	12	21	46	62	11	15	39	47	322	14,6	268
3,0- 4,0	20	9	16	18	17	8	5	20	15	23	44	35	3	6	13	32	284	12,9	239
4,0- 5,0	25	14	16	10	12	7	17	15	24	12	6	4	0	2	3	18	185	8,4	82
5,0- 6,0	37	26	13	5	5	3	12	11	12	18	2	0	0	0	0	7	151	6,8	49
6,0- 7,0	51	34	14	1	0	2	7	10	15	22	1	0	0	0	0	4	161	7,3	29
7,0- 8,0	71	40	11	0	0	0	4	7	9	2	0	0	0	0	0	6	150	6,8	15
8,0- 9,0	86	47	14	0	0	0	1	4	3	0	0	0	0	0	0	3	158	7,2	13
9,0-10,0	62	62	6	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	144	6,5	15
10,0-11,0	48	74	5	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	132	6,0	16
11,0-12,0	19	64	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	86	3,9	19
12,0-13,0	16	44	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	61	2,8	18
13,0-14,0	3	21	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	28	1,3	26
14,0-15,0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,9	19
15,0-16,0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0,6	20
16,0-17,0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,1	15
17,0-18,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0	74
18,0-19,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-
19,0-20,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0	78
20,0-21,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	-
21,0-22,0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,3	80
22,0-23,0	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0,6	80
Total	457	489	110	59	56	42	71	86	121	112	121	151	32	52	89	144	2192		
Porc.	20,8	22,3	5,0	2,7	2,6	1,9	3,2	3,9	5,5	5,1	5,5	6,9	1,5	2,4	4,1	6,6			
Vel . méd.	7,8	9,5	5,7	7,1	7,2	3,1	4,1	5,2	5,5	4,2	2,8	2,4	1,9	2,0	2,3	3,3			
Vel . máx.	15,5	16,3	10,9	22,7	23,0	6,5	8,0	13,1	13,7	7,7	6,2	4,7	3,8	4,5	4,6	8,6			
Perct. (0,9)	10,0	13,0	8,5	21,0	22,0	5,0	6,0	8,0	9,0	6,0	3,0	3,0	2,3	3,0	3,0	5,0			

A Figura II.5.1.1.7-10 apresenta o *stick plot* dos valores médios diários dos dados de vento Tubarão no período de agosto de 1998 a julho de 1999. Observe uma dominância de ventos de NE. Os ventos nessa localidade apresentaram-se muito mais fracos do que os demais ventos analisados.

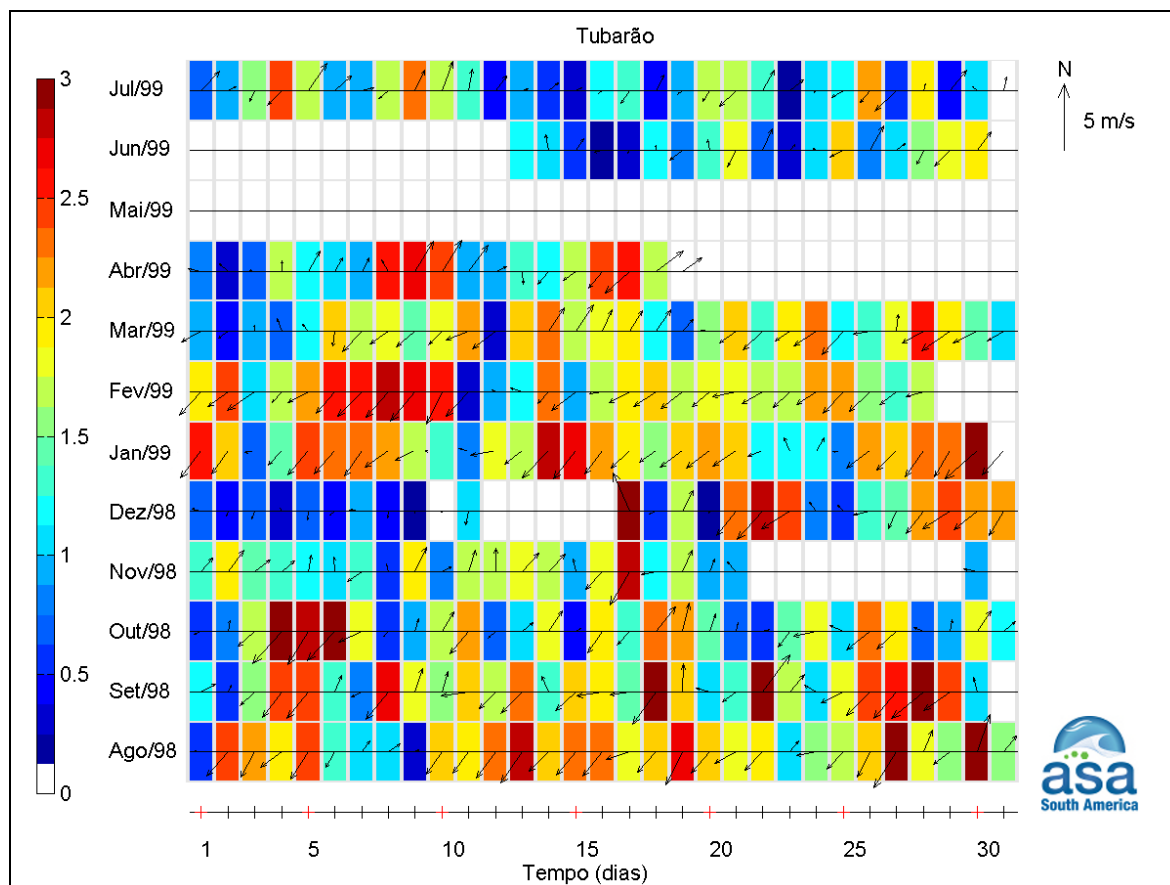


Figura II.5.1.1.7-10 - Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento de Tubarão durante o período de agosto de 1998 a julho de 1999 (convenção vetorial).

As Figuras II.5.1.1.7-11 e II.5.1.1.7-12 apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento de Tubarão para os períodos de inverno (agosto a setembro de 1998) e verão (janeiro a março de 1999). A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações (Perc. Obs.). Observa-se a predominância de ventos de NNE no inverno e NE no verão e intensidades maiores de quadrante S no inverno.

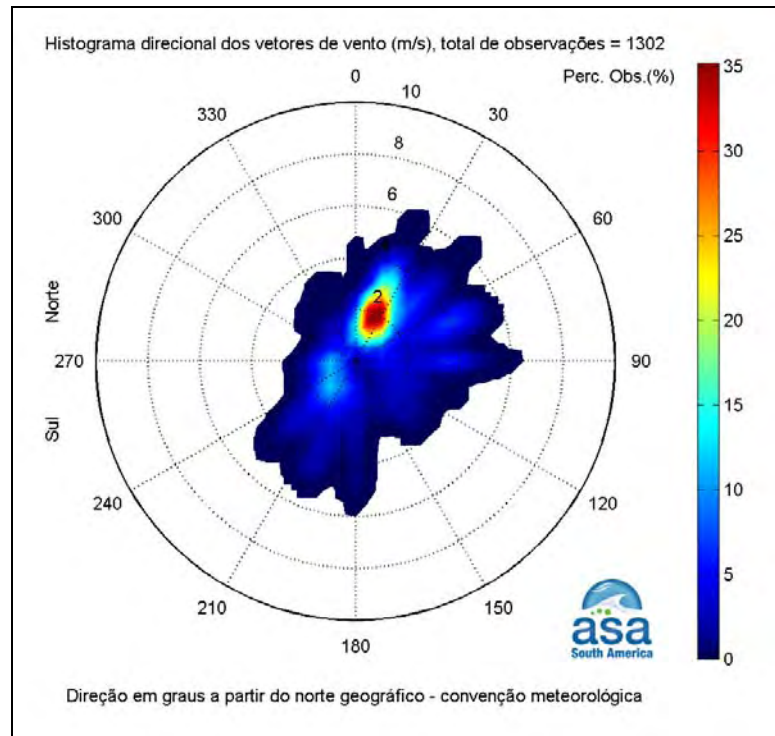


Figura II.5.1.1.7-11 - Histograma direcional dos vetores do vento de Tubarão para o período de agosto a setembro de 1998.

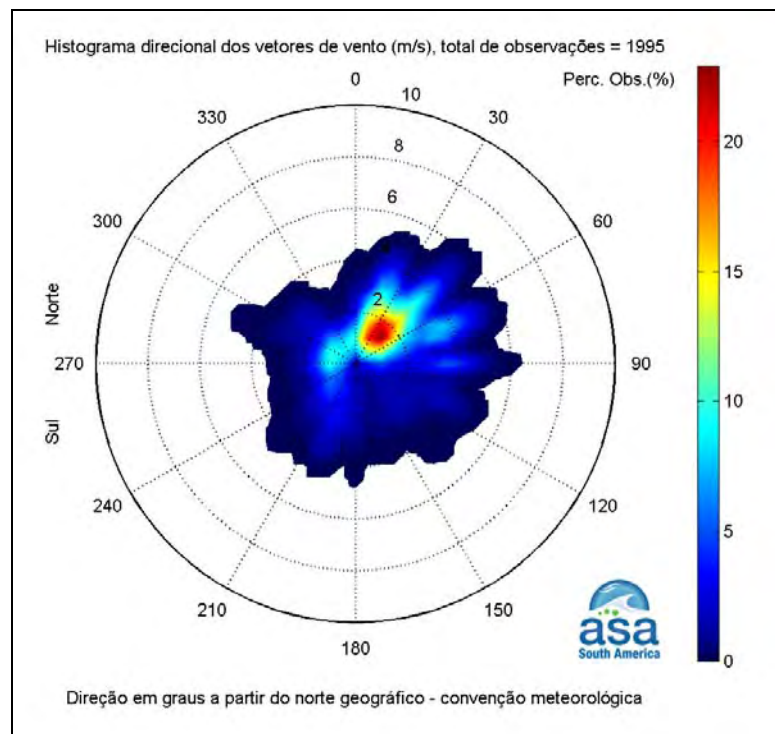


Figura II.5.1.1.7-12 - Histograma direcional dos vetores do vento de Tubarão para o período de janeiro a março de 1999.

A Tabela II.5.1.1.7-6 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento de Tubarão para o período de agosto a setembro de 1998. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes da direção NE (35,4%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de ENE (3,2 m/s) e E (3,0 m/s); e os ventos mais fortes registrados também foram provenientes de ENE (4,9 m/s) e E (4,9 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 4,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-6 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Tubarão para o período de agosto a setembro de 1998.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O															Tot.	Perc.	Di r. Méd.	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW				NNW
0,0- 1,0	7	20	6	7	2	2	0	0	7	2	14	9	16	17	5	1	115	7,9	301
1,0- 2,0	40	178	26	14	24	12	6	1	26	21	43	24	36	1	9	8	469	32,1	15
2,0- 3,0	11	180	39	23	26	16	13	5	19	20	17	0	0	0	1	2	372	25,5	46
3,0- 4,0	1	64	25	33	54	3	3	0	10	14	16	0	0	0	0	1	224	15,3	65
4,0- 5,0	1	15	15	35	23	0	0	0	11	10	2	0	0	0	0	0	112	7,7	76
Total	60	457	111	112	129	33	22	6	73	67	92	33	52	18	15	12	1292		
Porc.	4,6	35,4	8,6	8,7	10,0	2,6	1,7	0,5	5,7	5,2	7,1	2,6	4,0	1,4	1,2	0,9			
Vel. méd.	1,6	2,2	2,7	3,2	3,0	2,1	2,3	2,0	2,3	2,6	2,0	1,3	1,1	0,9	1,1	1,8			
Vel. máx.	4,4	4,5	4,8	4,9	4,9	3,8	3,4	2,2	4,8	4,8	4,4	1,9	1,7	1,2	2,4	3,1			
Perct. (0,9)	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	2,2	3,0	2,0	4,0	4,0	3,0	1,0	1,0	0,0	1,0	2,3			

A Tabela II.5.1.1.7-7 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento de Tubarão para o período de janeiro a março de 1999. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (22,9%) e NNE (19,7%). O vento com velocidade média máxima veio de E (3,2 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de E (5,9 m/s) e NE (5,5). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 4,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela III.5.1.1.7-7 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Tubarão para o período de janeiro a março de 1999.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O															Tot.	Perc.	Di r. Méd.	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW				NNW
0,0- 1,0	12	37	20	18	4	5	2	0	3	3	8	16	8	49	22	9	216	10,0	338
1,0- 2,0	18	150	180	50	29	9	12	1	21	19	40	17	47	25	40	22	680	31,5	27
2,0- 3,0	20	129	130	67	39	16	13	10	17	33	10	6	8	13	16	1	528	24,4	48
3,0- 4,0	6	64	77	89	86	20	5	1	8	15	3	0	0	5	4	0	383	17,7	64
4,0- 5,0	0	13	39	52	48	10	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	166	7,7	69
5,0- 6,0	0	0	11	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	1,0	61
Total	56	393	457	281	211	60	33	12	50	70	62	39	63	93	82	32	1994		
Porc.	2,8	19,7	22,9	14,1	10,6	3,0	1,7	0,6	2,5	3,5	3,1	2,0	3,2	4,7	4,1	1,6			
Vel. méd.	1,8	2,2	2,4	2,9	3,2	2,9	2,3	2,5	2,1	2,3	1,7	1,3	1,4	1,4	1,5	1,2			
Vel. máx.	3,9	4,5	5,5	5,4	5,9	4,6	4,3	3,5	4,5	3,6	4,0	3,0	2,7	4,6	3,5	2,4			
Perct. (0,9)	2,9	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,3	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0			

A Figura II.5.1.1.7-13 apresenta o *stick plot* dos valores médios diários dos dados de vento de Regência no período de 1º de janeiro a 28 de fevereiro de 2002. Verifica-se a predominância de ventos de quadrante N, com algumas inversões associadas à passagem de sistemas frontais. Assim como os dados de Tubarão, este conjunto de dados também apresentou intensidades bastante inferiores às observadas nos dados do NCEP1 e de Ubu.

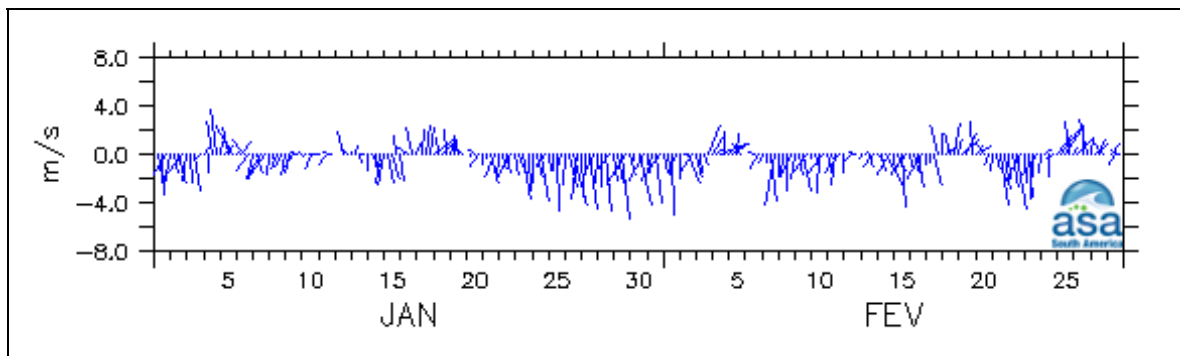


Figura II.5.1.1.7-13 - Diagrama *stick plot* dos dados de vento de Regência durante os meses de janeiro e fevereiro de 2002 (convenção vetorial).

A Figura II.5.1.1.7-14 apresenta o histograma direcional dos dados de vento de Regência para os meses de janeiro e fevereiro de 2002. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações (Perc. Obs.). Observa-se que os ventos são meridionais, com direção predominante de N.

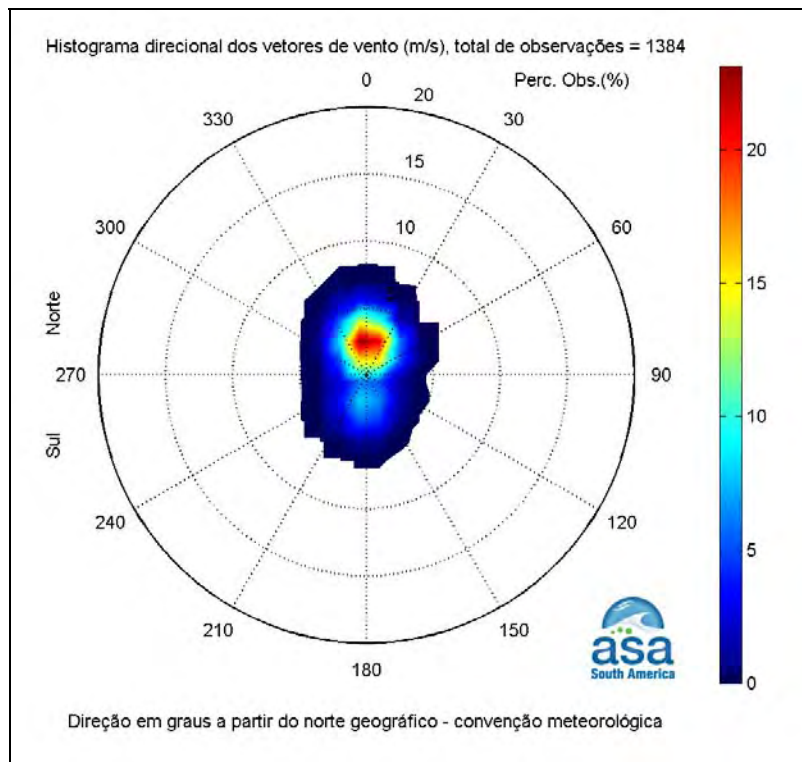


Figura II.5.1.1.7-14 - Histograma direcional dos vetores do vento de Regência nos meses de janeiro e fevereiro de 2002.

A Tabela II.5.1.1.7-8 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento de Regência para o período de 1º de janeiro a 28 de fevereiro de 2002. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções N (23,0%) e NNE (15,1%). A velocidade média máxima (2,4 m/s) e a velocidade máxima observada (5,0 m/s) foram provenientes de N. Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 3,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.1.7-8 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento de Regência nos meses de janeiro e fevereiro de 2002.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel. oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	40	21	17	15	13	36	21	16	21	53	6	3	5	4	39	331	23,9	106	
1,0- 2,0	79	113	35	0	0	2	15	24	33	47	72	3	0	1	14	116	39,9	353	
2,0- 3,0	102	65	21	0	0	0	4	19	44	19	10	3	0	0	1	51	339	24,4	6
3,0- 4,0	69	8	0	0	0	0	0	1	12	2	0	0	0	0	0	29	121	8,7	355
4,0- 5,0	28	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	37	2,7	354
Total	318	208	73	15	13	38	40	65	107	89	135	12	3	6	19	241	1382		
Porc.	23,0	15,1	5,3	1,1	0,9	2,7	2,9	4,7	7,7	6,4	9,8	0,9	0,2	0,4	1,4	17,4			
Vel. méd.	2,4	1,8	1,5	0,3	0,5	0,6	1,1	1,5	2,0	1,5	1,1	1,1	0,5	0,5	1,3	1,9			
Vel. máx.	5,0	4,4	2,9	0,6	0,7	1,2	2,3	3,3	4,3	3,1	2,9	2,3	0,7	1,1	2,1	4,7			
Perct. (0,9)	3,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0	3,0	2,0	1,0	2,0	0,0	0,9	1,0	3,0			

A estatística dos sistemas frontais que atingiram a região em estudo, apresentada na Tabela II.5.1.1.7-9, foi realizada a partir de dados de vento de reanálise do NCEP no nível de 925 hPa (nível mais adequado para esta análise), disponíveis com resolução temporal de 6 horas e espacial de 2,5°, para o período de 1987 a 2007 (NCEP2). Essa análise indica que a média mensal desses sistemas atuando na região é de 2,6 sistemas nos meses de verão; 4,6 sistemas no outono; 3,9 no inverno, e 2,7 sistemas nos meses de primavera. Este resultado é coerente com os trabalhos de Oliveira (1986) e Andrade (2005).

Tabela II.5.1.1.7-9 - Ocorrência e duração de sistemas frontais representativas da Bacia do Espírito Santo para as quatro estações do ano obtidas a partir de dados do NCEP2.

1987 - 2007	Nº.DE FRENTES	FRENTES/MÊS	DURAÇÃO MÉDIA DAS FRENTES (H)	PERÍODO MÉDIO ENTRE FRENTES (DIA)
<i>JAN-FEV-MAR</i>				
Valores Médios	4,8	1,6	35,4	17,0
Desvios Padrão	2,6	0,9	20,8	20,3
<i>ABR-MAI-JUN</i>				
Valores Médios	13,9	4,6	58,6	4,2
Desvios Padrão	3,8	1,3	11,4	1,6
<i>JUL-AGO-SET</i>				
Valores Médios	11,6	3,9	56,4	6,0
Desvios Padrão	2,5	0,8	11,2	2,0
<i>OUT-NOV-DEZ</i>				
Valores Médios	8,1	2,7	39,6	9,4
Desvios Padrão	2,5	0,8	9,9	3,3

Com relação à intensidade do vento, a Figura II.5.1.1.7-15 apresenta a média anual para o período 1987-2007, com base nos dados do NCEP2. Observa-se que a média anual do vento ao longo de todo o período (1987 a 2007) indicou uma intensidade média do vento de 6,5 m/s. A média anual mais intensa para todo o período analisado ocorreu em 1992 (6,9 m/s) e a menos intensa em 1996 (6,1 m/s).

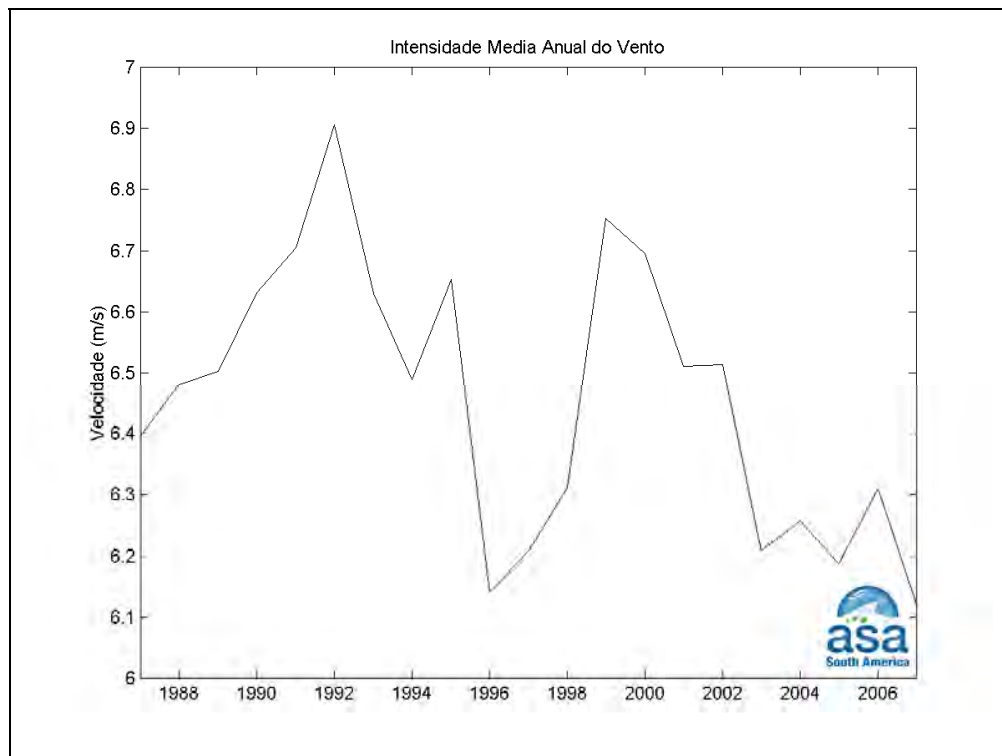


Figura II.5.1.1.7-15 - Intensidade média anual do vento para o período de 1987 a 2007 (NCEP2).

A Figura II.5.1.1.7-16 apresenta o comportamento médio mensal da intensidade do vento ao longo desse período de dados (NCEP2). Verifica-se que a média mensal menos intensa ocorre no outono e a mais intensa entre a primavera e o verão, quando são observadas as velocidades mensais mínimas e máximas, respectivamente. Além disso, para a maioria dos meses, o ano de 1992 apresentou velocidade mensal mais intensa que a média mensal.

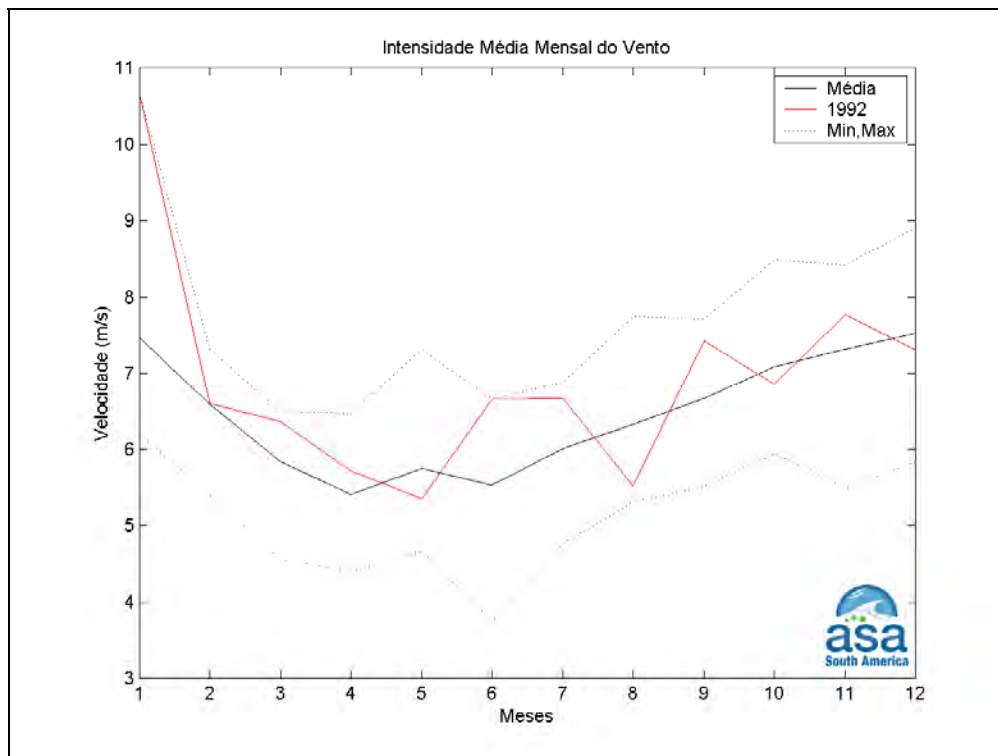


Figura II.5.1.1.7-16 - Intensidade média mensal do vento para o período de 1987 a 2007 e para o ano de 1992 (NCEP2).

A Tabela II.5.1.1.7-10 apresenta a ocorrência e duração de sistemas frontais para o ano de 1992. Observa-se que, em termos de número de ocorrência de sistemas frontais, o ano de 1992 foi representativo dos dois extremos (superior no verão e primavera e inferior no outono e no inverno).

Tabela II.5.1.1.7-10 - Ocorrência e duração de sistemas frontais representativas da Bacia do Espírito Santo para o ano de 1992, obtidas a partir de dados do NCEP2.

MESES	Nº.DE FRENTES	FRENTES/MÊS	DURAÇÃO MÉDIA DAS FRENTES (H)	PERÍODO MÉDIO ENTRE FRENTES (DIA)
jan-fev-mar	6,0	2,0	9,0	11,9
abr-maio-jun	8,0	2,7	51,0	9,0
jul-ago-set	10,0	3,3	55,8	5,5
out-nov-dez	10,0	3,3	25,8	8,9

II.5.1.1.8 - Considerações Finais

A sazonalidade da temperatura do ar na região de interesse responde ao ciclo anual da radiação solar incidente. A variação da temperatura não se apresenta muito pronunciada ao longo do ano, por se tratar de uma região oceânica e situar-se em latitude relativamente baixa.

A análise realizada indica que durante o final da primavera e verão, o aquecimento provocado pelo aumento de radiação solar incidente provoca uma redução da pressão e um aumento do transporte de umidade para esta região, favorecendo a convecção e a definição da estação chuvosa. A estação seca ocorre no período do outono e inverno. Apesar da definição de uma estação seca e uma estação chuvosa, por se tratar de uma região oceânica e com elevados valores de evaporação durante o ano todo, a variação de umidade não é muito pronunciada.

A pressão ao nível do mar sofre a influência da variação sazonal da temperatura do ar e da ASAS, que encontra-se mais intensa e com centro localizado mais ao norte durante o inverno. Desta forma, a pressão apresenta variação sazonal com valores mínimos durante o verão e máximos durante o inverno.

O escoamento de baixos níveis dominante é proveniente de NE, devido à atuação da ASAS, e mais intenso nos meses de outubro de novembro. No verão as magnitudes médias de vento mais elevadas e os máximos absolutos normalmente ocorrem associados a ventos provenientes de quadrante norte. No inverno ocorre maior dispersão da direção do vento, com aumento na frequência de ventos provenientes de leste e de sudeste. Nesta estação, as magnitudes médias de vento mais elevadas e os máximos absolutos normalmente ocorrem associados a ventos provenientes de quadrante sul. Estas perturbações no vento estão associadas à passagem de sistemas frontais, que proporcionam ventos de sul na região de interesse. Os sistemas frontais ocorrem durante todo ano, mas são menos frequentes durante o a primavera e verão e mais frequentes no outono e inverno.

II.5.1.2 - OCEANOGRAFIA

O presente item apresenta uma análise detalhada dos aspectos oceanográficos mais relevantes nas proximidades do Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, obtidos a partir de um levantamento de informações pretéritas e de análise de dados disponíveis nas imediações da região em estudo. Os parâmetros analisados para a realização desta caracterização foram: temperatura, salinidade, densidade, massas d'água, correntes e marés. Esse estudo foi realizado de acordo com as diretrizes estabelecidas no item II.5.1.2 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 007/09 e em sua elaboração foram utilizados dados de variadas fontes:

- NOAA¹: climatologia da temperatura da superfície do mar (TSM) para o período de 1982 a 2008;
- NODC²: climatologia de temperatura e salinidade;
- WOCE³: cruzeiros A09 e A17: temperatura e salinidade;
- WOCE ACM 24: dados de corrente dos fundeios 1 e 2;
- CEPEMAR: corrente e elevação de Ubu;
- ASA: corrente e elevação de Regência;
- FEMAR⁴: constantes harmônicas de maré de Conceição da Barra e Barra do Itapemirim.

A Tabela II.5.1.2-1 indica a localização e o período de amostragem dos dados utilizados, ilustrados na Figura II.5.1.2-1. Os dados foram selecionados de acordo com a proximidade da região de interesse e sua disponibilidade. A descrição e análise desses dados são apresentadas nos itens seguintes.

¹ *National Oceanic and Atmospheric Administration*

² *National Oceanographic Data Center*

³ *World Ocean Circulation Experiment*

⁴ *Fundação de Estudos do Mar*

Tabela II.5.1.2-1 - Informações para as estações de medição de correntes, temperatura, salinidade, elevação e constantes harmônicas de maré.

PARÂMETROS	DADO	COORDENADAS	PERÍODO
CORRENTE	WOCE ACM-24 Fundeio 1	18,869°S 37,796°W	1-out-1993 a 23-mar-1995
	WOCE ACM-24 Fundeio 2	18,738°S 37,256°W	1-out-1993 a 23-mar-1995
	Ubu	20,800°S 40,548°W	15-set-2006 a 9-dez-2006 1-fev-2007 a 4-abr-2007
	Regência	19,696°S 39,830°W	22-jan-2002 a 10-fev-2002 12-out-2002 a 14-nov-2002
TEMPERATURA E SALINIDADE	TSM (NOAA)		1982-2008
	NODC		Climatologia
	WOCE A09-1	19,000°S 37,423°W	11-fev-1991
	WOCE A09-2	19,000°S 34,785°W	14-fev-1991
	WOCE A17	20,334°S 30,961°W	6-fev-1994
ELEVAÇÃO	Ubu	20,787°S 40,571°W	10-ago-2006 a 11-nov-2006
	Regência	19,660°S 39,822°W	12-out-2002 a 14-nov-2002
MARÉ	Conceição da Barra	18,620°S 39,688°W	23-fev-1964 a 25-mar-1964
	Barra do Itapemirim	21,007°S 40,808°W	2-set-1962 a 3-out-1962

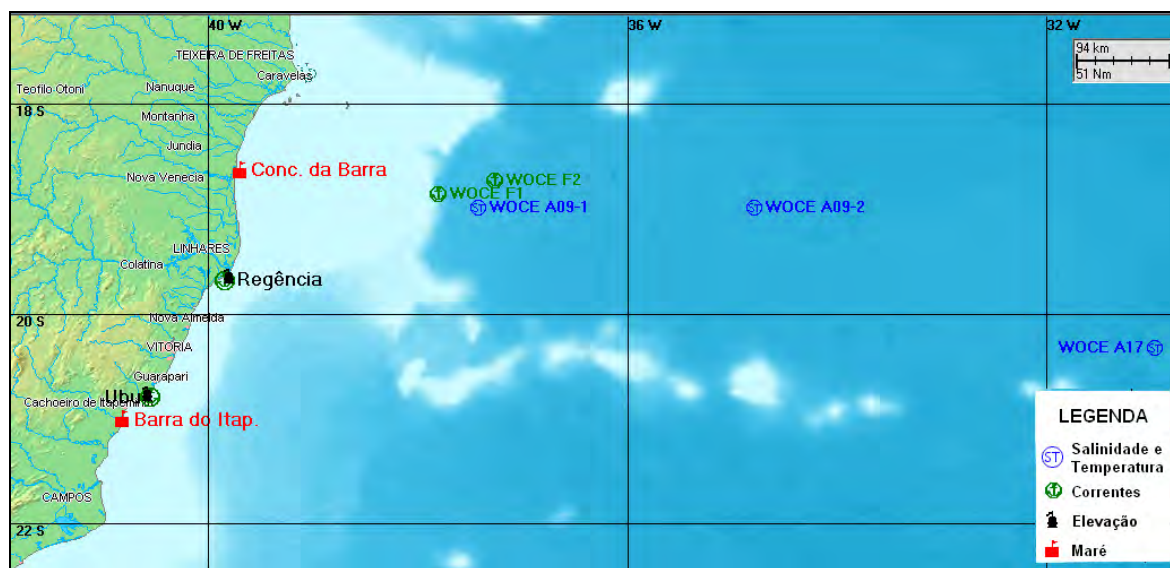


Figura II.5.1.2-1- Localização das estações de medição de temperatura, salinidade, correntes, elevação e constantes de maré. Elaborada pela ASA.

II.5.1.2.1 - Temperatura, Salinidade e Densidade

As Figuras II.5.1.2.1-1 e II.5.1.2.1-2, apresentadas a seguir, ilustram os valores típicos de temperatura da superfície do mar (TSM) na costa leste brasileira, de acordo com dados de satélite obtidos na NOAA (Reynolds et al., 2007). Na costa do Espírito Santo, as temperaturas variam de 25 a 28°C no verão, e de 22,5 a 24,5°C no inverno. As temperaturas mais baixas encontradas na costa do Rio de Janeiro, associadas ao processo de ressurgência costeira, influenciam a porção sul do litoral do Espírito Santo.

As Figuras II.5.1.2.1-3 e II.5.1.2.1-4 ilustram os valores médios de TSM e salinidade, de acordo com dados compilados pelo NODC, para a costa leste brasileira. As temperaturas variam de 26 a 28°C no verão (janeiro a março), e de 23 a 24,5°C no inverno (julho a setembro), e apresentam boa concordância com os valores obtidos por satélite. A salinidade varia de 36 a 37 em ambos os períodos. Nos dois conjuntos de dados analisados fica clara a influência da Corrente do Brasil, quente e salina, ao longo da costa do Sudeste do Brasil, principalmente no verão.

As Figuras II.5.1.2.1-5 e II.5.1.2.1-6 ilustram os valores médios de temperatura e salinidade para uma seção vertical ao longo de 20,3°S, de acordo com dados compilados pelo NODC, para os períodos de janeiro a março (verão) e de julho a setembro (inverno). Próximo à superfície verifica-se uma resposta direta ao ciclo sazonal de radiação solar incidente na superfície, com temperaturas mais elevadas no verão (em torno de 28°C) e temperaturas menores no inverno (em torno de 24°C). As variações sazonais de temperatura são mais significativas até aproximadamente 200 m. A salinidade apresenta maior variação sazonal em regiões próximas à costa, com valores máximos verificados no verão e mínimos no inverno.

As Figuras II.5.1.2.1-7 e II.5.1.2.1-8 apresentam seções médias de σ_T ao longo de 20,3°S, calculados para os períodos de verão e inverno. As variações sazonais de σ_T acompanham principalmente as variações da temperatura, apresentando valores mínimos e máximos próximo à superfície no verão e no inverno, respectivamente.

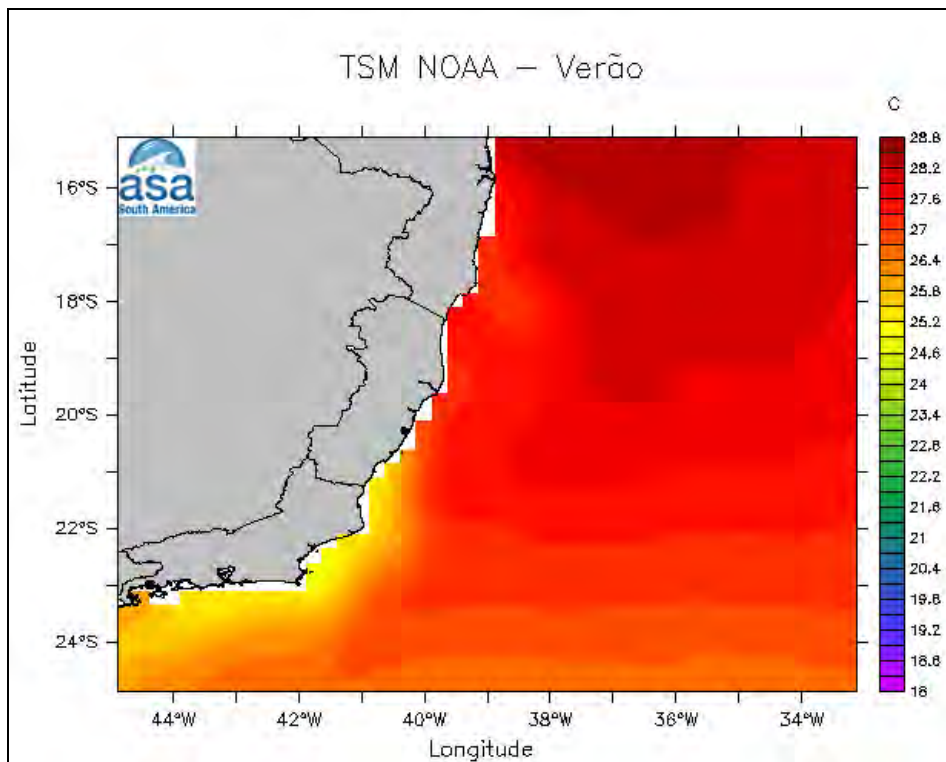


Figura II.5.1.2.1-1 - Mapa de TSM obtido para o verão a partir de dados de satélite da NOAA.

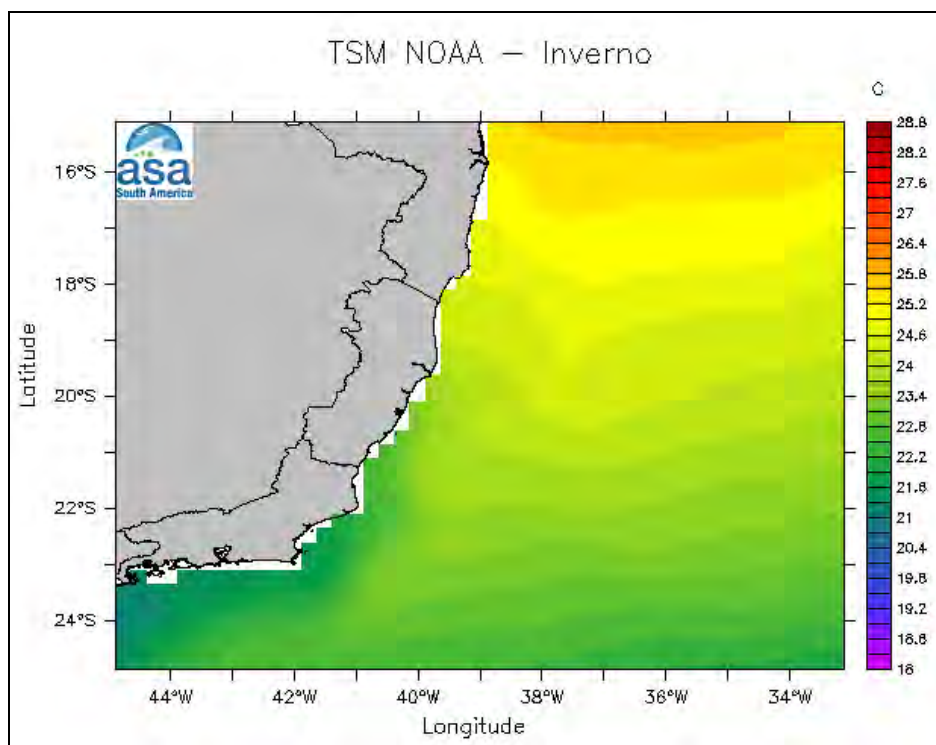


Figura II.5.1.2.1-2 - Mapa de TSM obtido para o inverno a partir de dados de satélite da NOAA.

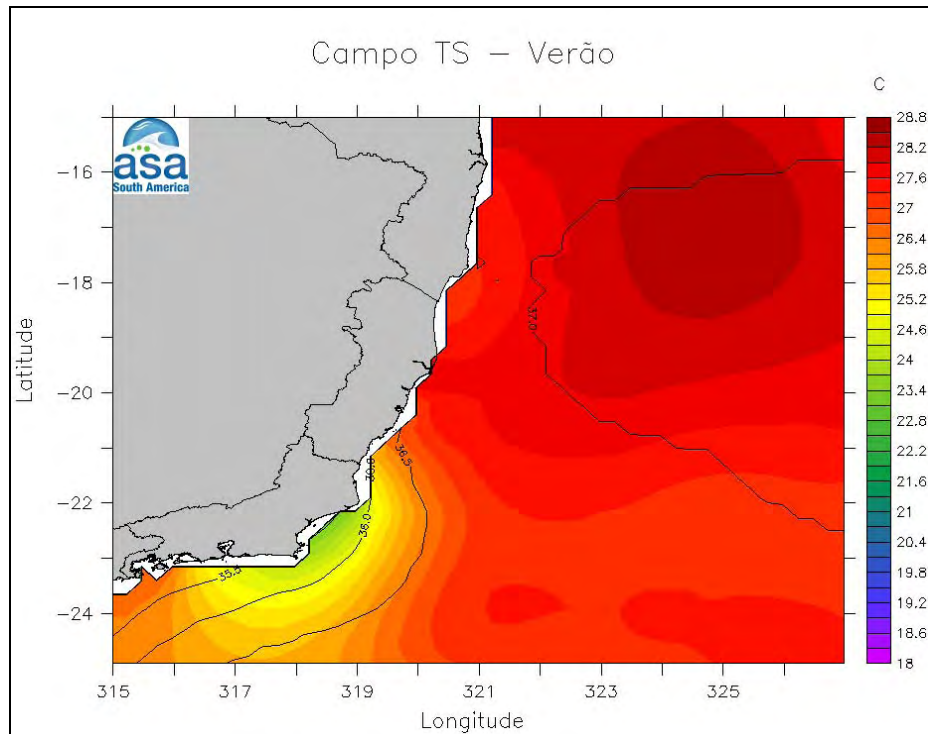


Figura II.5.1.2.1-3 - Mapa de temperatura da superfície do mar (TSM), com contornos de salinidade sobrepostos, médias para o verão, obtidas a partir de dados do NODC.

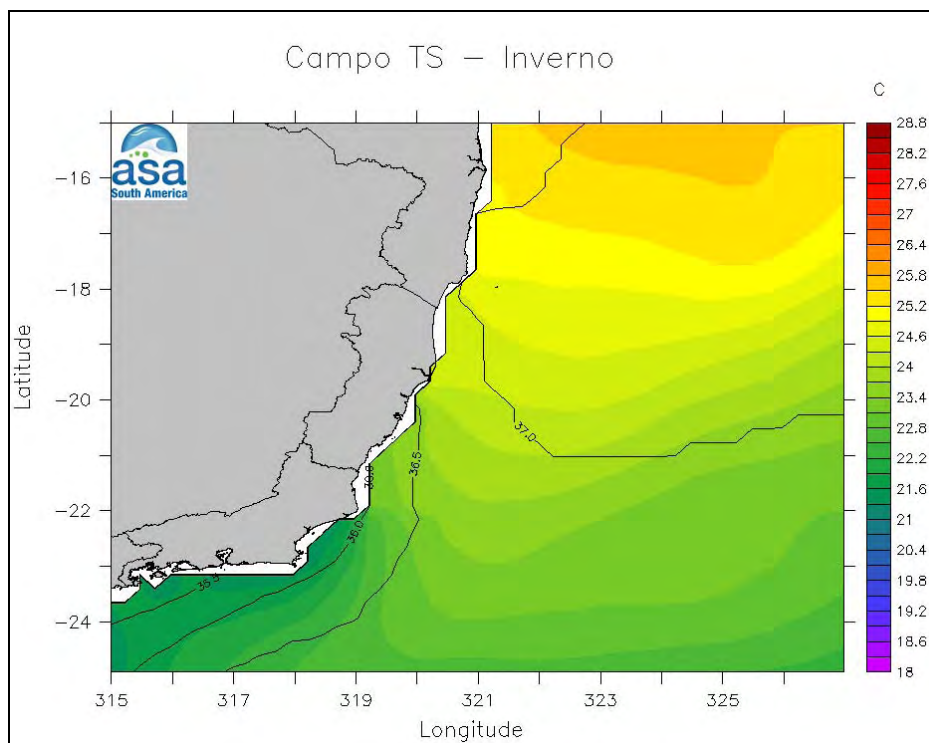


Figura II.5.1.2.1-4 - Mapa de temperatura da superfície do mar (TSM), com contornos de salinidade sobrepostos, médias para o inverno, obtidas a partir de dados do NODC.

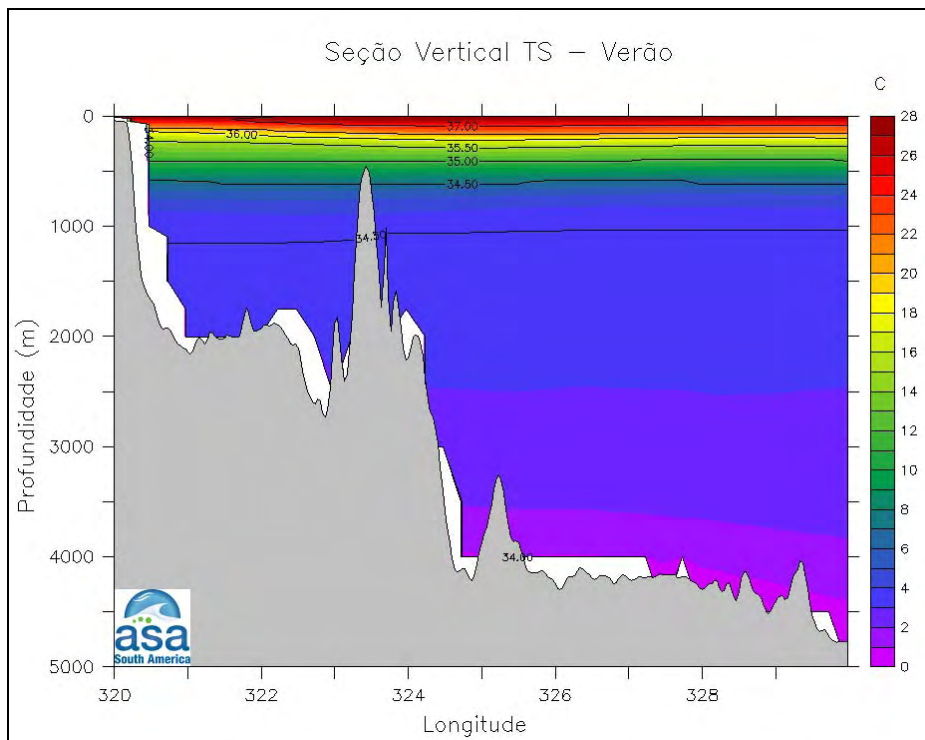


Figura II.5.1.2.1-5 - Seção de temperatura, com contornos de salinidade sobrepostos, ao longo de 20,3°S, médios para o verão, obtidos a partir de dados do NODC.

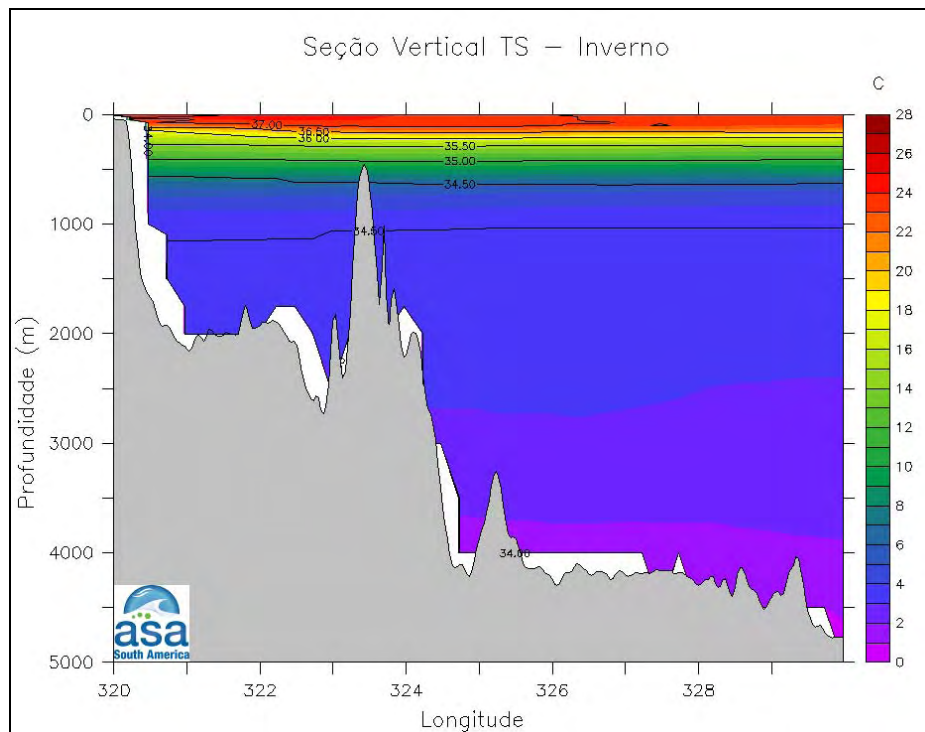


Figura II.5.1.2.1-6 - Seção de temperatura, com contornos de salinidade sobrepostos, ao longo de 20,3°S, médios para o inverno, obtidos a partir de dados do NODC.

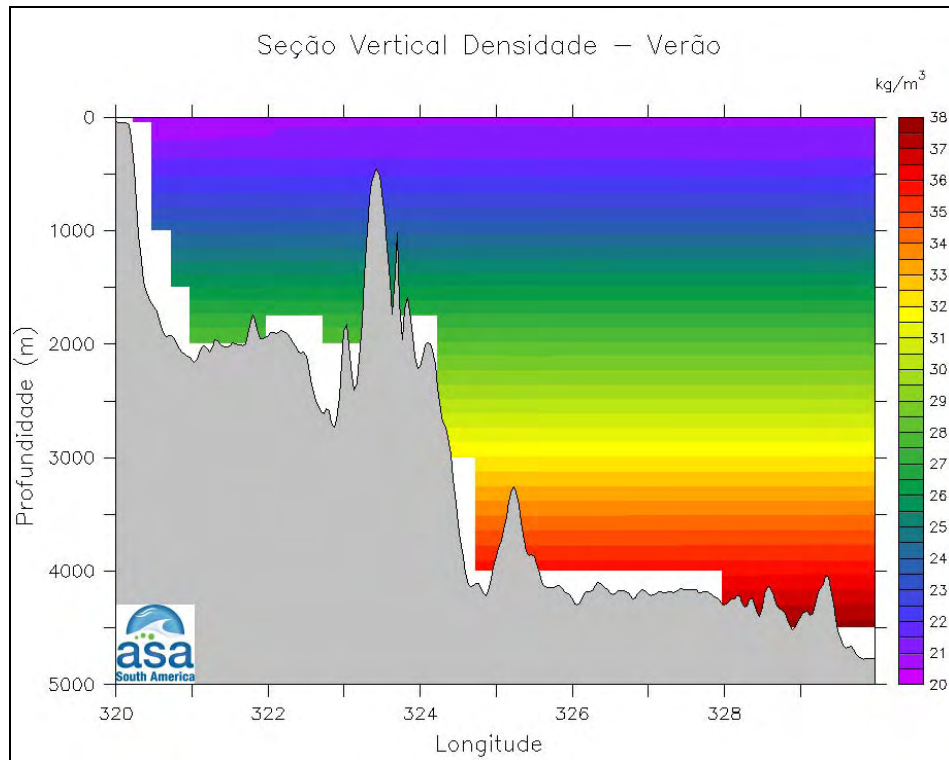


Figura II.5.1.2.1-7 - Seção vertical de σ_T (kg/m^3) ao longo de 20,3°S para o verão, de acordo com os dados do NODC.

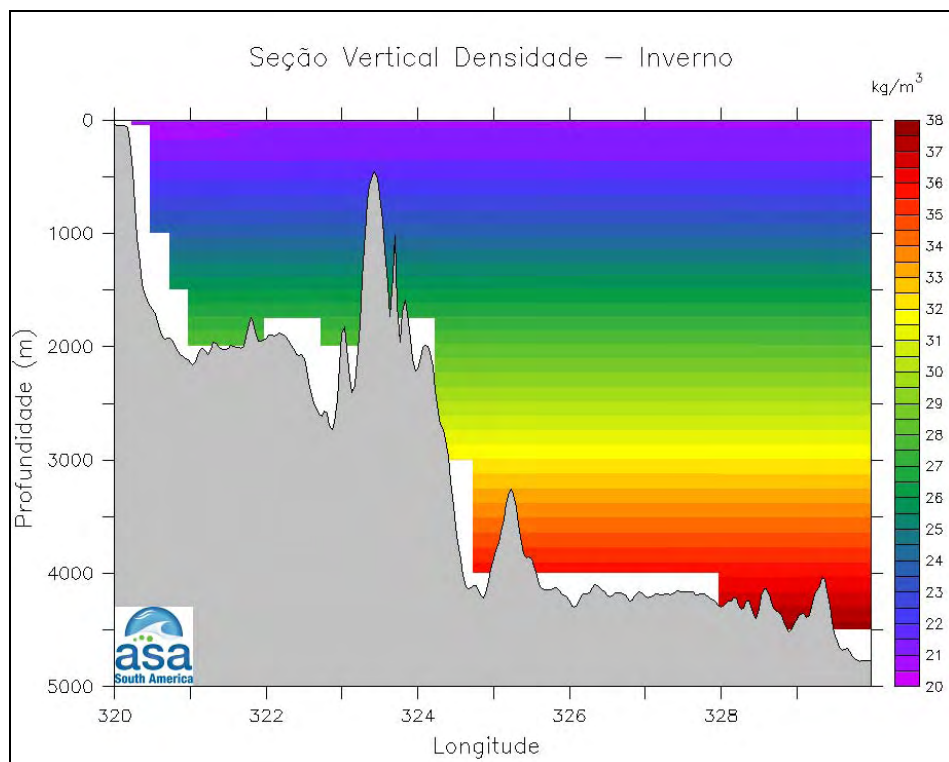


Figura II.5.1.2.1-8 - Seção vertical de σ_T (kg/m^3) ao longo de 20,3°S para o inverno, de acordo com os dados do NODC.

Os dados de temperatura e salinidade do projeto WOCE, coletados com CTD em região oceânica próxima à região em estudo, permitiram analisar os perfis de temperatura, salinidade e densidade.

As Figuras II.5.1.2.1-9 e II.5.1.2.1-10 apresentam os perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade obtidos a partir dos dados do Cruzeiro A09 em duas posições diferentes (A09-1 e A09-2). A densidade está expressa em σ_T (σ_T) e foi calculada a partir do polinômio apresentado em Fofonoff & Millard (UNESCO, 1983). Para os dados referentes ao A09-1, as profundidades da termoclina, haloclina e picnoclina são aproximadamente 1.000, 800 e 1.800 m, respectivamente. Para os dados referentes ao A09-2, as profundidades da termoclina, haloclina e picnoclina são aproximadamente 900, 1.100 e 1.500 m, respectivamente.

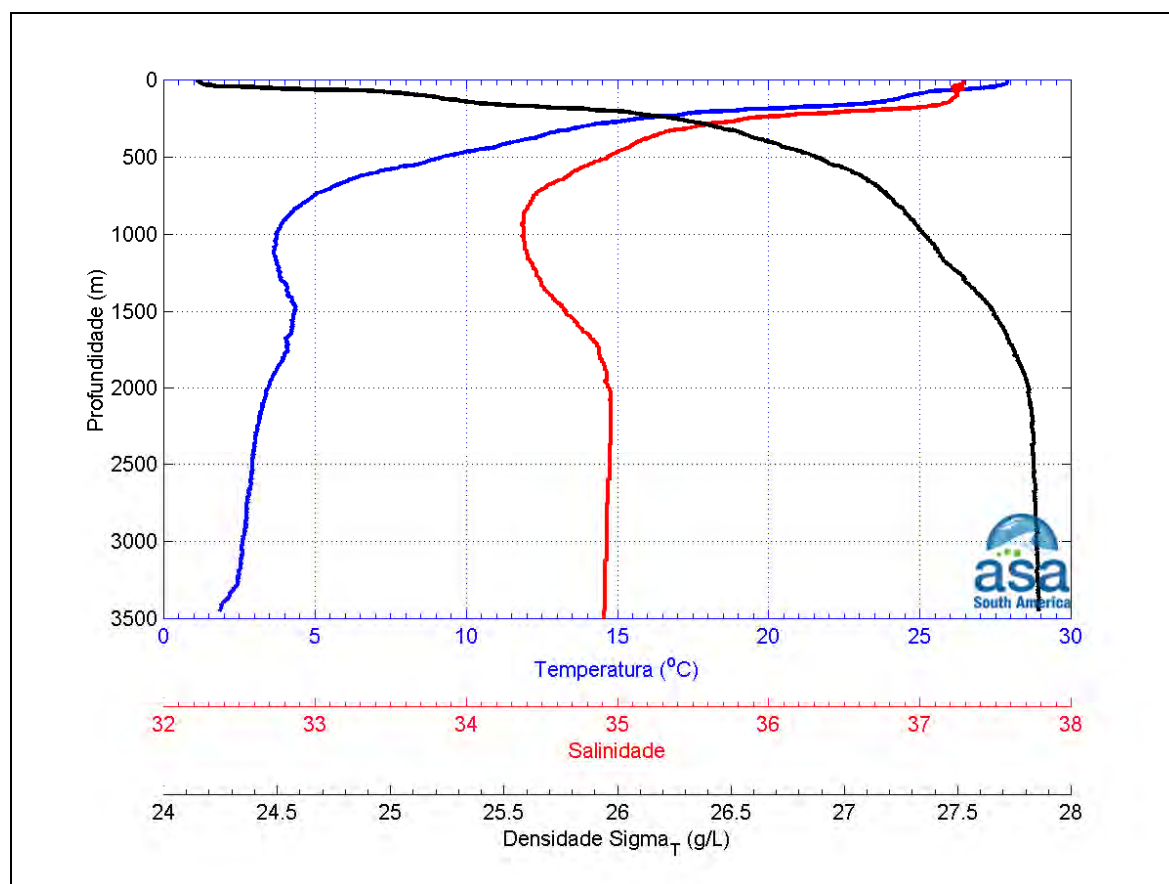


Figura II.5.1.2.1-9 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A09-1 nas coordenadas 19,000°S e 37,423°W em 11 de fevereiro de 1991.

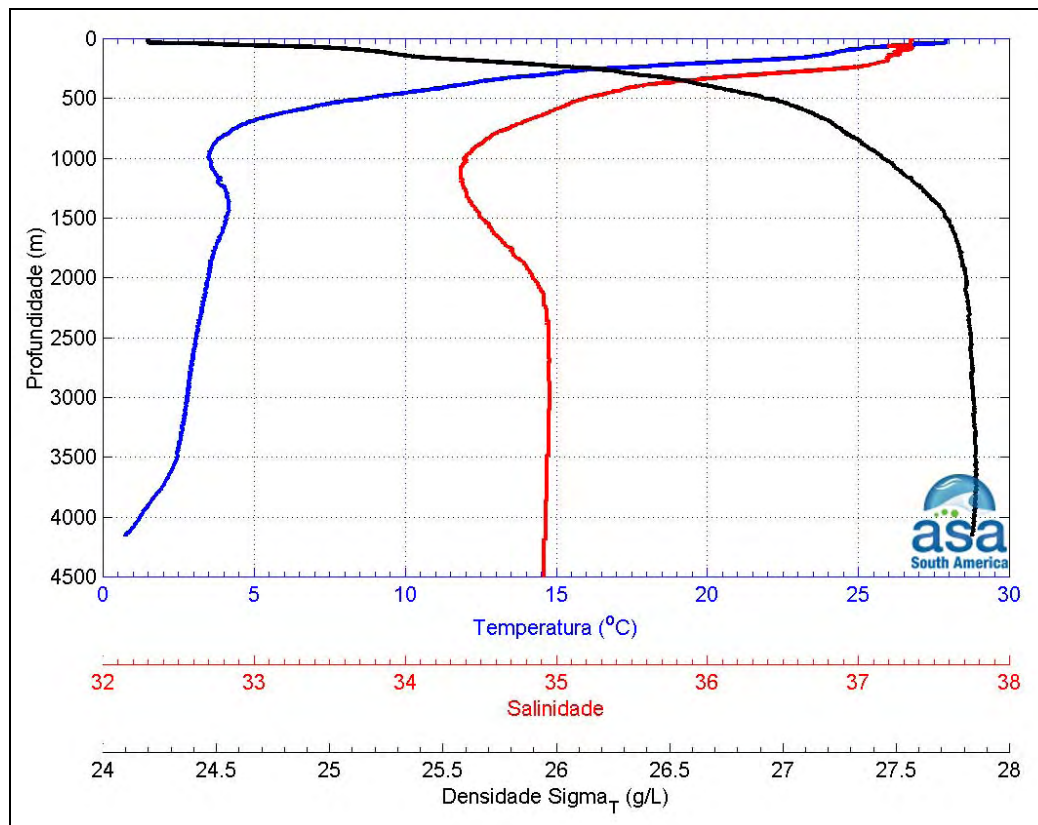


Figura II.5.1.2.1-10 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A09-2 nas coordenadas 19,000°S e 34,785°W em 14 de fevereiro de 1991.

A Figura II.5.1.2.1-11 apresenta os perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade obtidos a partir dos dados do Cruzeiro A17. A densidade está expressa em σ_T e foi calculada a partir do polinômio apresentado em Fofonoff & Millard (UNESCO, 1983). As profundidades da termoclina, haloclina e picnoclina são aproximadamente 800, 1.000 e 1.600 m, respectivamente.

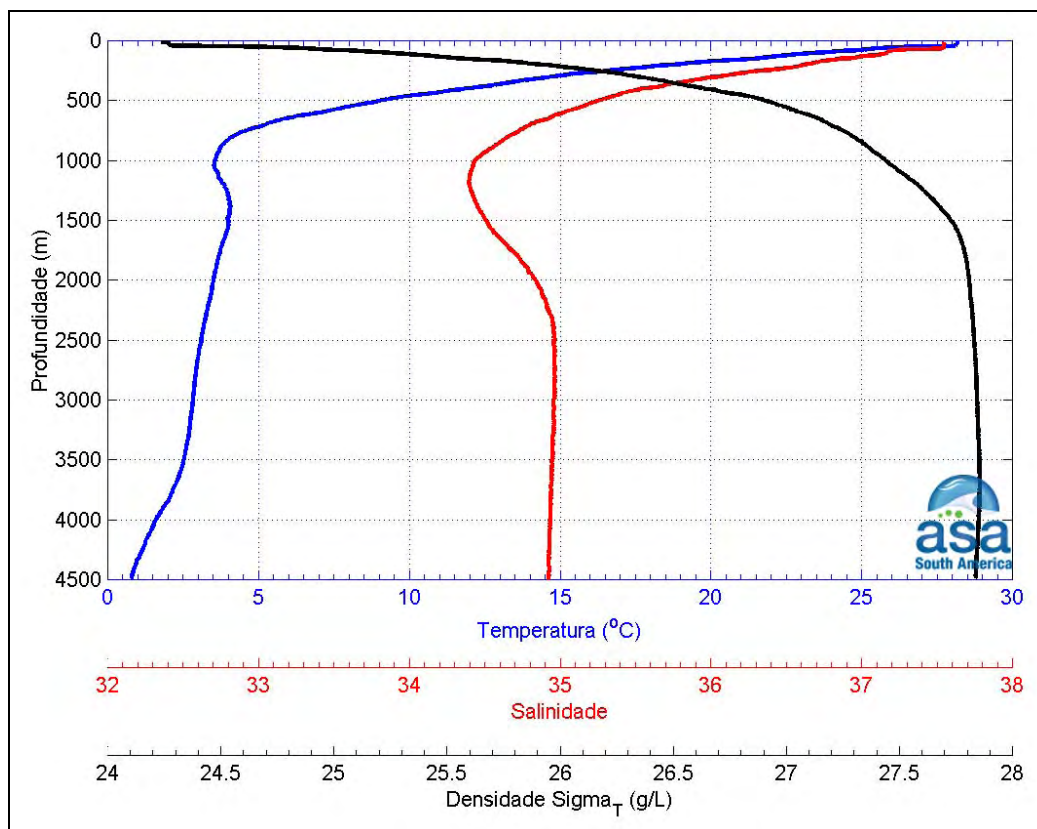


Figura II.5.1.2.1-11 - Perfis verticais de temperatura, salinidade e σ_T para os dados obtidos no Cruzeiro WOCE A17 nas coordenadas 20,334°S e 30,961°W em 6 de fevereiro de 1994.

II.5.1.2.2 - Massas D'água

A região de estudo é caracterizada por uma circulação oceânica formada por um conjunto de variadas massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água de Plataforma (AP), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN). Cada uma delas apresenta um índice termo-halino característico, reflexo das condições ambientais do local de formação e, quando houver, dos processos de mistura sofridos até chegarem à região em estudo. A seguir segue uma breve caracterização das massas d'água presentes na região.

- **Água Costeira (AC):**

Segundo Aseff (2006), a Água Costeira não apresenta um índice termo-halino constante, pois suas características sofrem variações sazonais de acordo com os aportes continentais e com a influência das águas de origem subantártica. As diferentes classificações dos índices termo-halinos da AC são:

$T > 15^{\circ} \text{C}$ e $S < 35$ (EMÍLSSON, 1961; MIRANDA, 1982);

$T = 24^{\circ} \text{C}$ e $S = 34,9$ (CASTRO FILHO *et al.*, 1987);

$T > 20^{\circ} \text{C}$ e $S < 35,4$ (AIDAR *et al.*, 1993).

Neste estudo está sendo considerado o índice termo-halino de Castro Filho *et al.*(1987).

- **Água Tropical (AT):**

Massa de água quente e salina (com salinidade maior que 36), transportada superficialmente para o sul pela Corrente do Brasil. É formada em baixas latitudes por processos de intensa radiação e excesso de evaporação em relação à precipitação. Ao longo de seu deslocamento para o sul, perde sal e calor à medida que se mistura com outras massas. Geralmente é encontrada no talude, mas pode ocupar a plataforma média e externa durante o verão (ASEFF, 2006). Seguem exemplos de classificação termo-halina da AT.

$T > 20^{\circ} \text{C}$ e $S > 36$ (EMÍLSSON, 1961; MIRANDA, 1982);

$T = 24^{\circ} \text{C}$ e $S = 37$ (CASTRO FILHO *et al.*, 1987);

$T > 20^{\circ} \text{C}$ e $S > 36$ (STRAMMA & ENGLAND, 1999).

Neste estudo está sendo considerado o índice termo-halino de Castro Filho *et al.*(1987).

- **Água Central do Atlântico Sul (ACAS):**

Massa de água formada pela mistura da AT e ASA (Água Subantártica). Apresenta temperaturas um pouco menores e salinidade semelhante à AT. Na coluna d'água é encontrada imediatamente abaixo da AT (ASEFF, 2006). Cirano *et al.* (2006) afirma que sua formação acontece na zona de confluência da Corrente do Brasil com a Corrente das Malvinas, o que justifica sua salinidade. A seguir são apresentados exemplos de classificações termo-halinas para ACAS.

$10^{\circ} < T < 20^{\circ} \text{ C}$ e $35 < S < 36$ (SVERDRUP *et al.*, 1942; EMILSSON, 1961; MIRANDA, 1982) ;

$6^{\circ} \text{ C} < T < 18^{\circ} \text{ C}$ e $34,5 < S < 36$ (AIDAR *et al.* 1993);

$T = 13^{\circ} \text{ C}$ e $S = 35,4$ (CASTRO FILHO *et al.*, 1987);

$6^{\circ} \text{ C} < T < 20^{\circ} \text{ C}$ e $34,6 < S < 36$ (STRAMMA & ENGLAND, 1999).

Neste estudo está sendo considerado o índice termo-halino de Castro Filho *et al.*(1987).

- **Água de Plataforma (AP):**

Água de grande influência do aporte continental sobre a plataforma, a AP é relativamente quente e salina (ASEFF, *op.cit.*).

A classificação do índice termo-halino da AP é dada por:

$T > 20^{\circ} \text{ C}$ e $35 < S < 36$ (EMILSSON, 1961; MIRANDA, 1982).

- **Água Intermediária Antártica (AIA):**

Massa de água localizada imediatamente abaixo da ACAS. Apresenta-se como uma corrente de contorno oeste bem definida, que se move na direção do equador ao norte de 25° S , fluindo para o sul em 28° S . Esta bifurcação ocorre próximo à latitude de Santos, mas com eixo da divergência ocorrendo praticamente paralelo ao talude (CIRANO *et al.*, 2006).

Stramma & England (1999), classificaram o índice termo-halino da AIA como:

$$3^{\circ}\text{C} < T < 6^{\circ}\text{C} \text{ e } 34,2 < S < 34,6$$

- **Água Profunda do Atlântico Norte (APAN):**

Transportada para sul pela Corrente de Contorno Profunda (GODOI, 2005) e situada logo abaixo da AIA, é parte integrante da circulação termo-halina. A APAN é caracterizada por valores de temperatura entre 3° e 4° C e salinidades entre 34,6 e 35, ocupando níveis entre 1.500m e 3.000m ao longo do Sudeste Brasileiro (SILVEIRA *et al.*, 2000 *apud* CIRANO *et al.*, 2006). Apresenta-se com um fluxo organizado, fluindo para o sul ao longo do contorno oeste até cerca de 32° S, onde pelo menos parte da corrente retorna em direção ao equador (REID, 1989; WEATHERLY, 1993 *apud* CIRANO *et al.*, 2006).

Stramma & England (1999) classificam o índice termo-halino da APAN como:

$$3^{\circ}\text{C} < T < 4^{\circ}\text{C} \text{ e } 34,6 < S < 35,0$$

Os dados de temperatura e salinidade obtidos do projeto WOCE também permitiram analisar as massas d'água na região.

As Figuras II.5.1.2.2-1 e II.5.1.2.2-2 mostram os diagramas T-S espalhados construídos a partir dos dados do Cruzeiro A09 em duas posições, sendo a profundidade obtida originalmente em dbares convertida em metros. A maior profundidade amostrada foi de 3.402 m para A09-1 e de 4.228 m para A09-2. Nessas Figuras são identificadas as principais massas de água presentes na região.

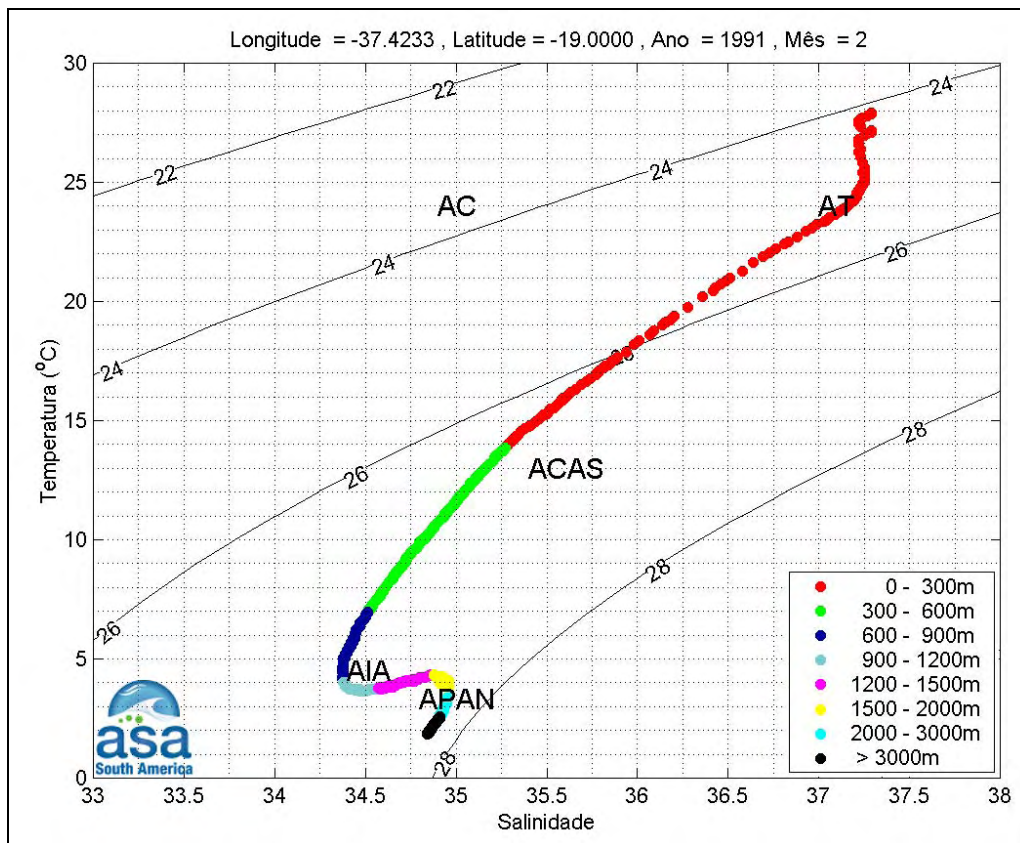


Figura II.5.1.2.2-1 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A09-1. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.

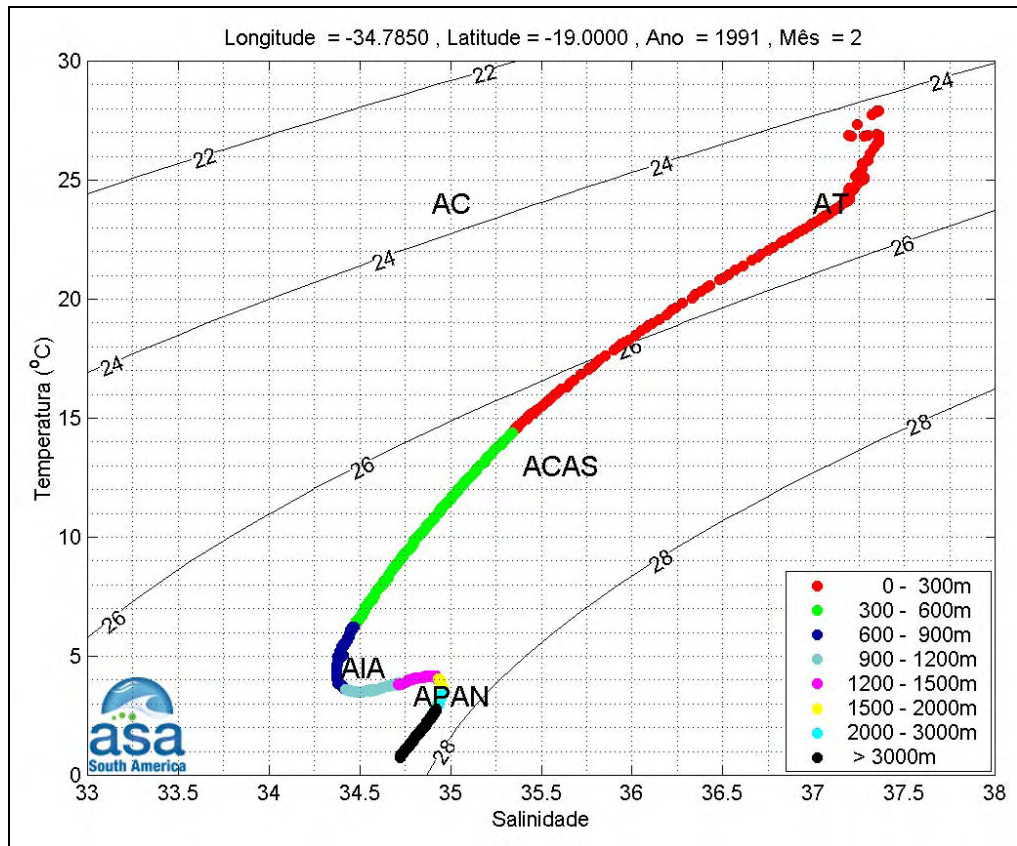


Figura II.5.1.2.2-2 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A09-2. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.

A Figura II.5.1.2.2-3 mostra o diagrama T-S espalhado construído a partir dos dados do Cruzeiro A17. A profundidade obtida originalmente em dbares foi convertida em metros e a maior profundidade amostrada foi de 4.980 m. Os índices termo-halinos apresentados no diagrama desta Figura foram adotados de acordo com as classificações apresentadas anteriormente.

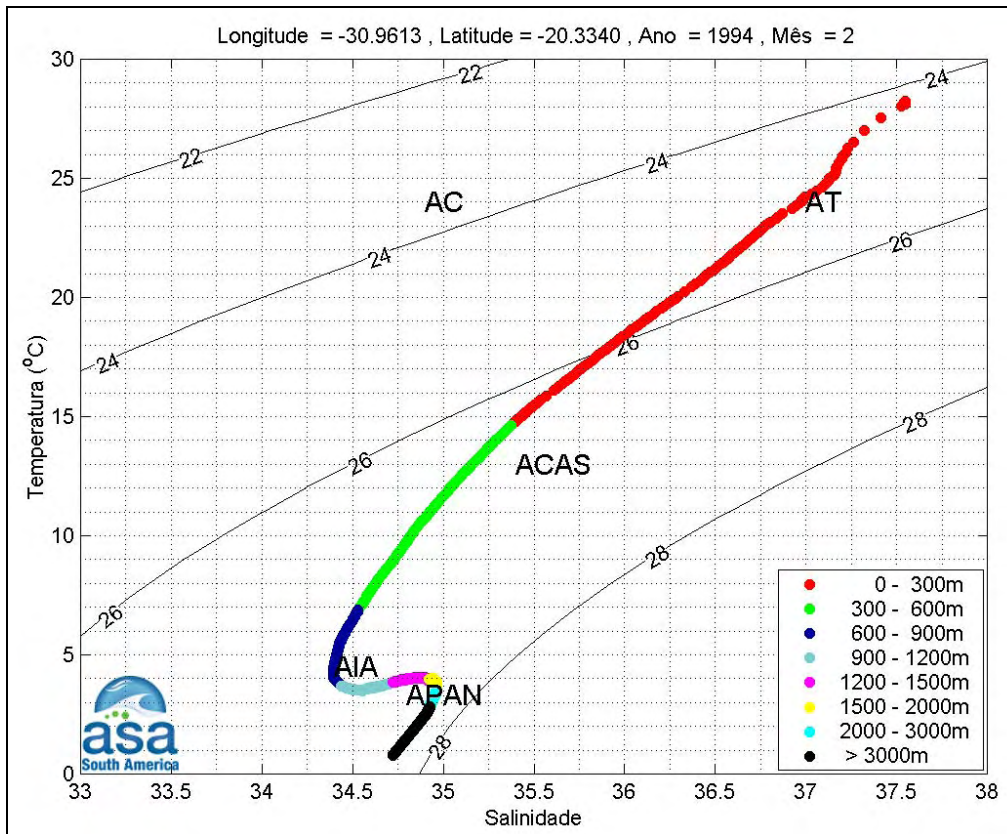


Figura II.5.1.2.2-3 - Diagrama T-S espalhado, mostrando os pares T-S característicos das massas d'água da costa leste/sudeste do Brasil, dados obtidos no cruzeiro WOCE A17. As profundidades amostradas, em metros, são indicadas na legenda.

Comparando as Figuras acima se observa, num primeiro momento, que nos três pontos as massas de água profundas (a partir de 300 m) apresentam-se constantes. Essas são águas formadas em superfície e que, após atingirem altas profundidades, mantêm suas características termo-halinas, sendo então bastante semelhantes para os três pontos amostrados.

Para as águas superficiais, pode-se observar a influência atmosférica nos índices termo-halinos. A Figura II.5.1.2.2-3 apresenta um ponto mais afastado da costa e verificam-se as altos valores de temperatura (acima de 28°C) e salinidade (superior a 37,5).

A Figura II.5.1.2.2-1, representa o ponto analisado mais próximo à costa, porém em área fora de plataforma; desse modo, não se observam influências de águas costeiras. Neste caso, as temperaturas ainda são elevadas em superfície (em torno de 28°C) e a salinidade é ligeiramente menor (em torno de 37,25). O ponto intermediário, Figura II.5.1.2.2-2, apresenta valores de temperaturas semelhantes aos demais pontos amostrados, e a salinidade encontra-se entre os valores observados nos pontos a leste e a oeste.

II.5.1.2.3 - Correntes

Na costa sudeste brasileira, o padrão de circulação está relacionado ao “Sistema Corrente do Brasil” (GODOI, 2005), sistema de correntes de contorno formadas pela Corrente do Brasil (CB), fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices, e pela subjacente Corrente de Contorno Intermediária (CCI), fluindo para norte-nordeste. Sobre a plataforma, o padrão predominante está relacionado ao campo de vento e à maré, com eventuais intrusões da CB. A partir do talude e em região oceânica, há predomínio do sistema CB-CCI.

A Figura II.5.1.2.3-1 ilustra o Giro Subtropical do Atlântico Sul na superfície, onde a CB é a corrente de contorno oeste, direcionada para sul, que se origina na bifurcação da Corrente Sul Equatorial (CSE) e se separa da costa na região da confluência com a Corrente das Malvinas (CM).

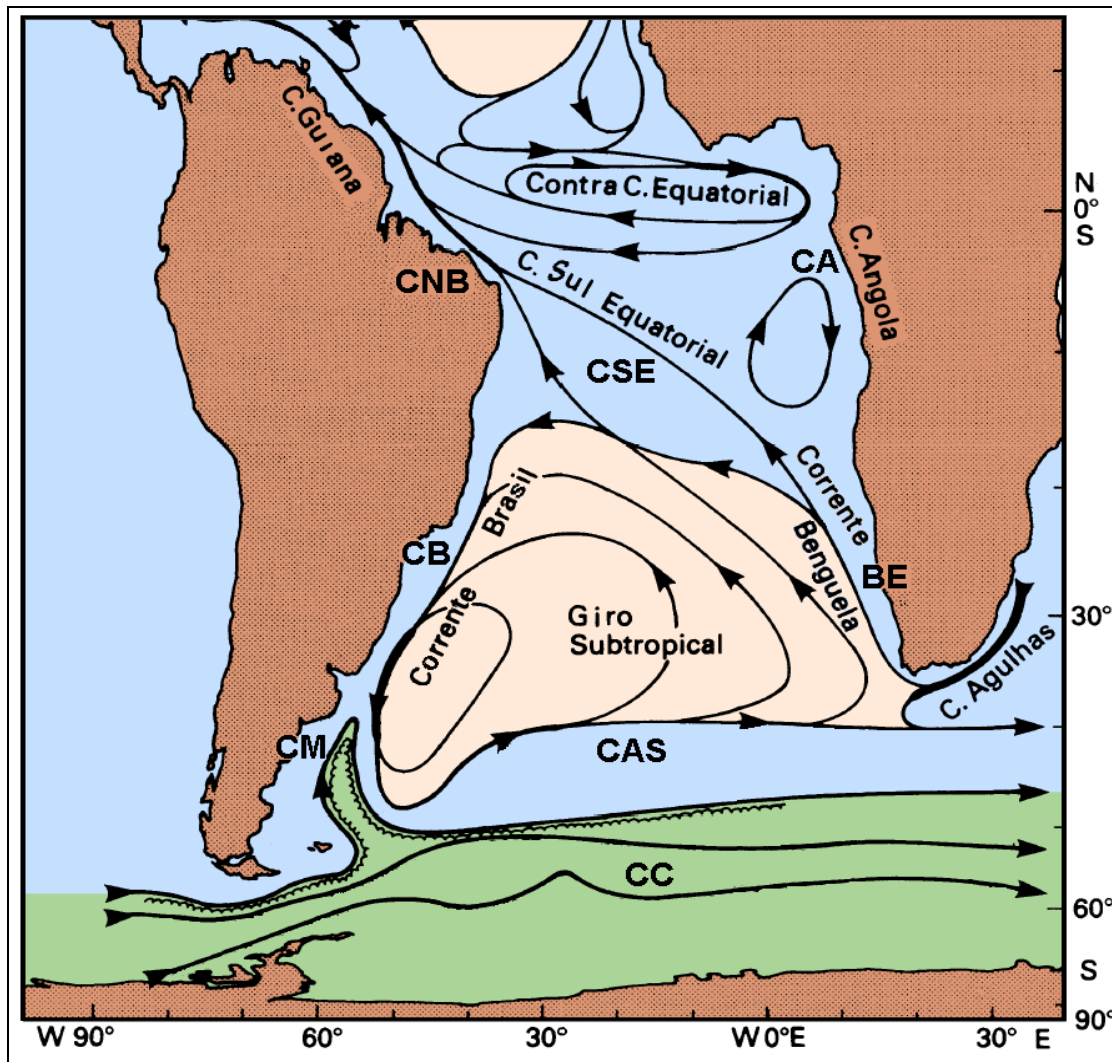


Figura II.5.1.2.3-1 - Representação da circulação no oceano Atlântico Sul, indicando as seguintes correntes oceânicas: Corrente Circumpolar (CC), Corrente do Atlântico Sul (CAS), Corrente de Benguela (BE), Corrente de Angola (CA), Corrente Sul Equatorial (CSE), Corrente do Brasil (CB) e Corrente das Malvinas (CM). Adaptado de Tomczak & Godfrey (1994).

Na Baía do Espírito Santo, parte significativa do fluxo da CB passa através dos canais dos Bancos de Abrolhos e se divide em dois ramos. Um deles flui afastado da costa, além da isóbata de 3.000 m (STRAMMA *et al.*, 1990), como indicado na Figura II.5.1.2.3-2, enquanto o outro flui seguindo a linha de quebra da plataforma (SIGNORINI, 1978).

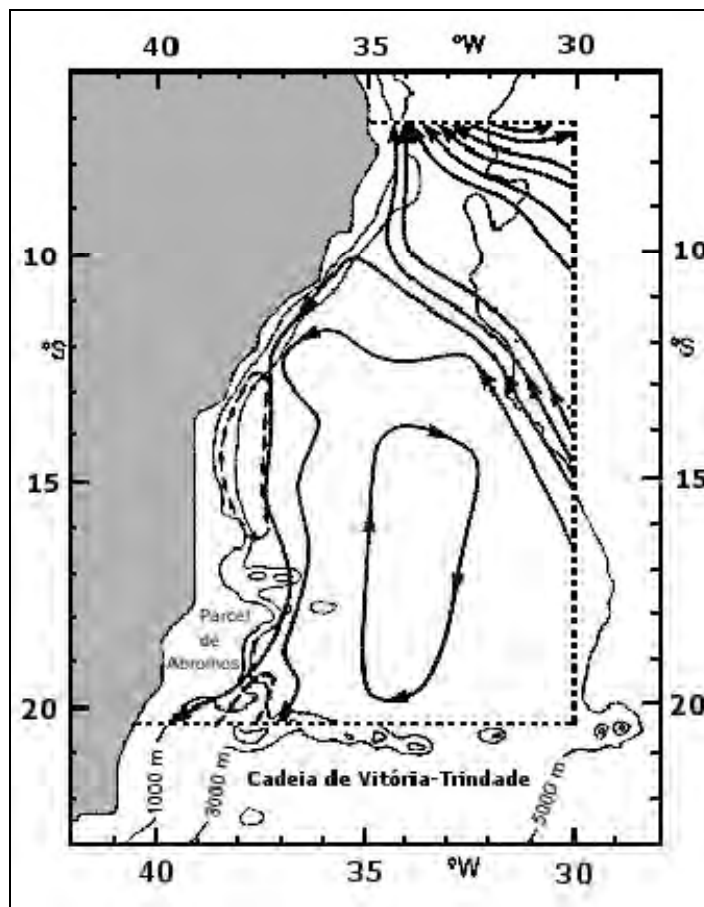


Figura II.5.1.2.3-2 - Representação esquemática do campo de fluxo geostrofico nos primeiros 500 m, com base em dados hidrográficos históricos, coletados na região demarcada. As linhas cheias correspondem a transporte de 2 Sv e a linha tracejada de 1 Sv (extraído de STRAMMA et al., 1990).

As primeiras medições diretas da CB foram feitas por Evans & Signorini (1985) nas latitudes de 20°30'S e 23°S, e apresentaram um fluxo confinado aos primeiros 400 m de profundidade, com uma contracorrente no sentido norte, subjacente à CB.

A Figura II.5.1.2.3-3 ilustra a estrutura vertical das correntes de contorno presentes na costa brasileira. A CB flui para sudoeste, com espessura característica de 500 m ao largo do sudeste brasileiro; a CCI flui para nordeste, ocupando porções intermediárias do talude continental, com extensão vertical de pelo menos 700 m (BÖEBEL *et al.*, 1999 *apud* SILVEIRA *et al.*, 2000; STRAMMA & ENGLAND, 1999). Abaixo da CCI, ocupando por vezes cerca de dois quilômetros de coluna de água e com uma estrutura vertical complexa, a Corrente de Contorno Oeste Profunda (CCOP) flui para o sudoeste (STRAMMA & ENGLAND, 1999). Segundo DENGLER *et al.* (2004), a CCOP ocorre entre 1.500 e 4.000 m e, ao sul de 8° S, o transporte associado a essa corrente é realizado em sua maior parte por vórtices migratórios do que por um fluxo contínuo. Uma variação sazonal foi observada na atividade desses vórtices, que é mais intensa de abril a setembro devido à intensificação do fluxo da CCOP entre 4 e 8° S nesse período.

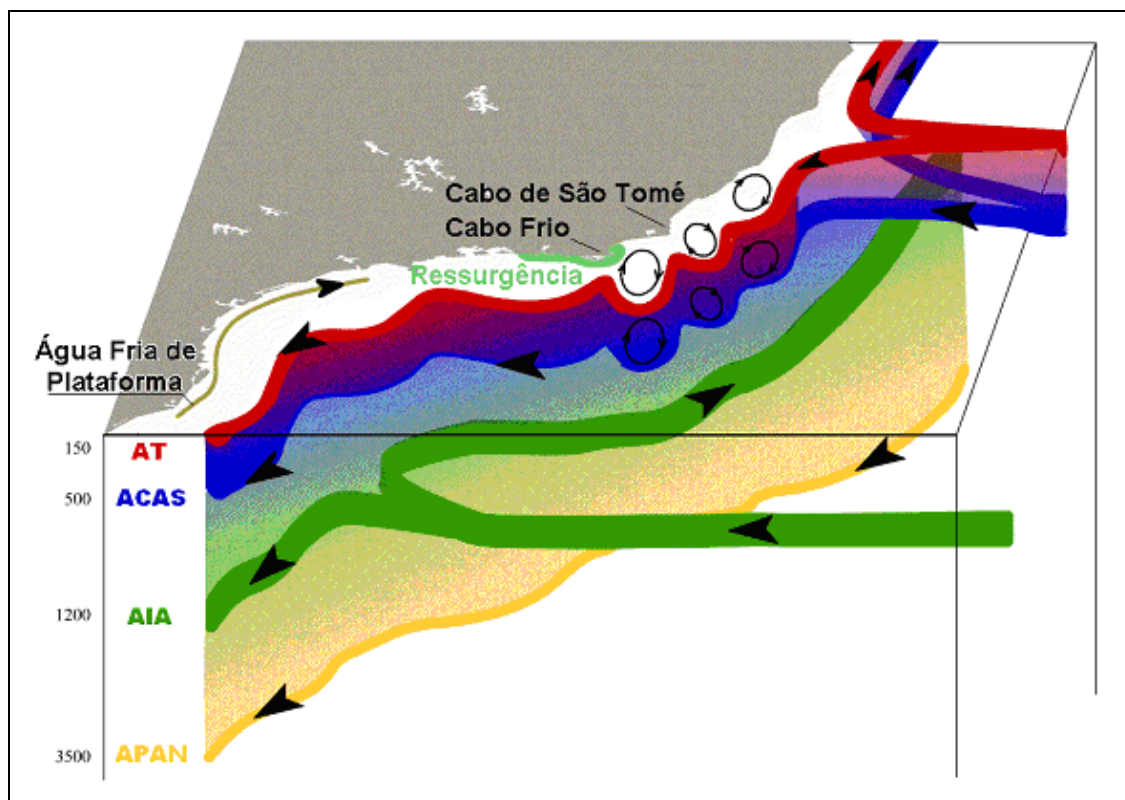


Figura II.5.1.2.3-3 - Esquema da circulação oceânica na costa brasileira. As cores diferenciam as massas d'água existentes na região: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (extraído de GODOI, 2005).

O volume estimado do transporte pela CB na região da quebra da plataforma e do talude, na latitude de 22°S, é de $5,5 \pm 2,6$ Sv (LIMA, 1997). Algumas regiões sobre o talude continental podem apresentar velocidades de correntes maiores que 1,0 m/s (CASTRO & MIRANDA, 1998).

A corrente superficial que flui para sudoeste é reforçada pelos ventos predominantes de nordeste no verão, sob influência da ASAS. O predomínio dos ventos de NE também tem como consequência a ressurgência de águas frias (Água Central do Atlântico Sul – ACAS) em regiões costeiras. Esses eventos são muito comuns na região de Cabo Frio, como indicado na Figura II.5.1.2.3-3. No inverno, entretanto, a maior incidência de sistemas frontais induz à ocorrência de correntes com direção nordeste nas porções interna e média da plataforma (CASTRO & MIRANDA, 1998).

Acima do Cabo de São Tomé (22° S), a direção da CB é para 180°, variando para 220° na região de Cabo Frio (23° S). Esta mudança de direção afeta significativamente a CB, induzindo à formação de vórtices e meandros, como indicado na Figura II.5.1.2.3-3. Esse meandramento da CB foi capturado por Signorini (1978), em sua análise de topografia dinâmica, e por Miranda & Castro (1979), em suas observações hidrográficas na região adjacente a Cabo Frio (23° S), ao longo de duas seções meridionais.

Na Bacia do Espírito Santo, ao sul da Cadeia de Vitória-Trindade, Schmid *et al.* (1995) observaram, durante a jornada METEOR 15 (fevereiro de 1991), um vórtice ciclônico a oeste da Corrente do Brasil. A análise combinada de dados de CTD/XBT, coletados numa seção através do vórtice, juntamente com imagens de satélites da estrutura térmica de superfície e dados obtidos com derivadores lançados a 100 m de profundidade (Figura II.5.1.2.3-4), revelaram a complexidade dinâmica da região.

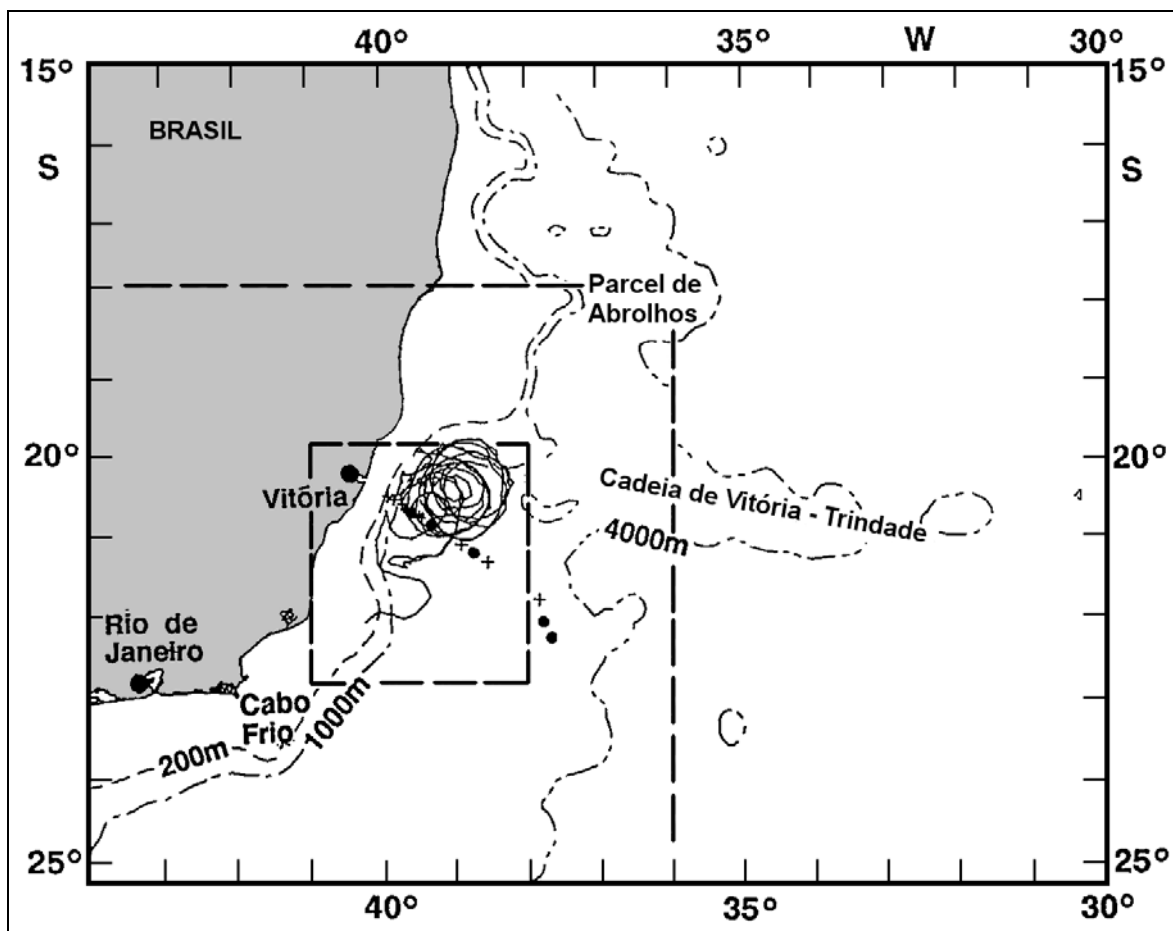


Figura II.5.1.2.3-4 - Posição das estações hidrográficas realizadas durante o cruzeiro METEOR 15/2 e trajetórias dos derivadores lançados durante o cruzeiro, juntamente com a topografia de fundo. Extraído de Schmid *et al.* (1995).

Os dados coletados por Schmid *et al.* (op. cit.) indicaram a existência de uma circulação em sentido horário em torno de um núcleo de águas frias e salinidade baixa, localizado entre 100 e 300 m de profundidade (Figura II.5.1.2.3-5), intimamente ligado à bacia subsuperficial formada pela quebra da plataforma e a Cadeia Vitória-Trindade. Os autores apontam, como um possível mecanismo de formação do vórtice, a forte ressurgência costeira aliada a um meandramento da Corrente do Brasil.

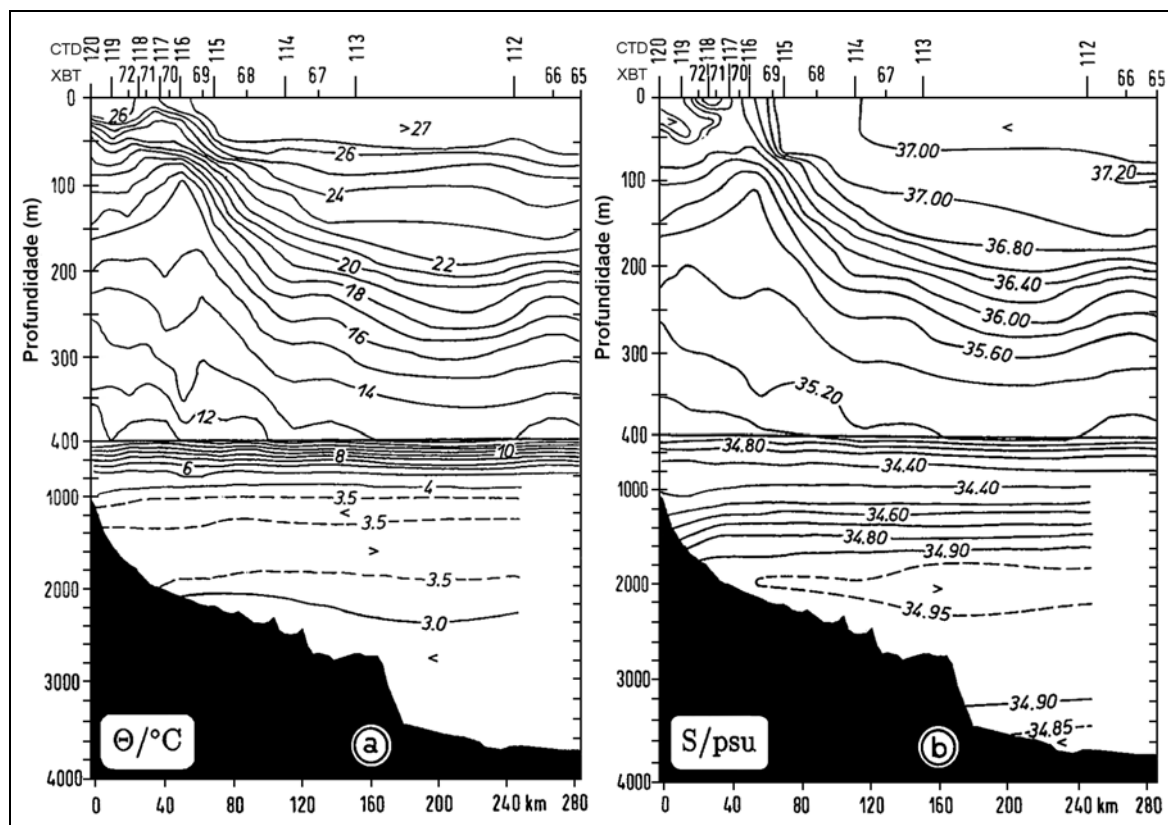


Figura II.5.1.2.3-5 - Secções hidrográficas cruzando a Corrente do Brasil: (a) temperatura potencial; (b) salinidade. Adaptado de Schmid et al. (1995).

De acordo com o observado por Schmid *et al.* (op. cit.), em um primeiro momento o vórtice migrou para nordeste, retornando mais tarde para sua posição de origem, migrando em seguida para sul. Os autores concluíram que essa translação é fortemente influenciada pela topografia do fundo local; a mudança na direção poderia ser causada pela reflexão ao atingir a Cadeia de Vitória-Trindade ou pela interação do vórtice com uma parte da Corrente do Brasil – seja porque o vórtice atingisse a CB em seu movimento para nordeste, seja porque a CB se movesse mais para oeste.

Campos (2006) simulou a formação de vórtices na região ao sul da Cadeia de Vitória-Trindade. Foi utilizado o *Hybrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), com resolução de $1^{\circ}/12$, forçado por campos médios mensais do COADS e condições de contorno laterais provenientes de uma simulação de mesoescala para a Bacia do Atlântico Sul. Nos resultados obtidos durante parte do período de simulação,

ocorreu a formação do Vórtice de Vitória, influenciando durante semanas os primeiros 400 m da coluna d'água; em maiores profundidades (500 m até o fundo), o fluxo se dirigiu para norte o ano inteiro.

A variabilidade espacial/temporal simulada se mostrou coerente como o observado por Schmid *et al.* (op. cit.), propagando-se inicialmente para nordeste e depois para sul. Entretanto, ocorreram casos em que o vórtice não retornou para sul, cruzando a Cadeia de Vitória-Trindade. A Figura II.5.1.2.3-6 ilustra o campo obtido a 100 m de profundidade numa ocasião em que o vórtice ainda não havia sido formado. A Figura II.5.1.2.3-7 ilustra o campo obtido a 100 m de profundidade com o Vórtice de Vitória.

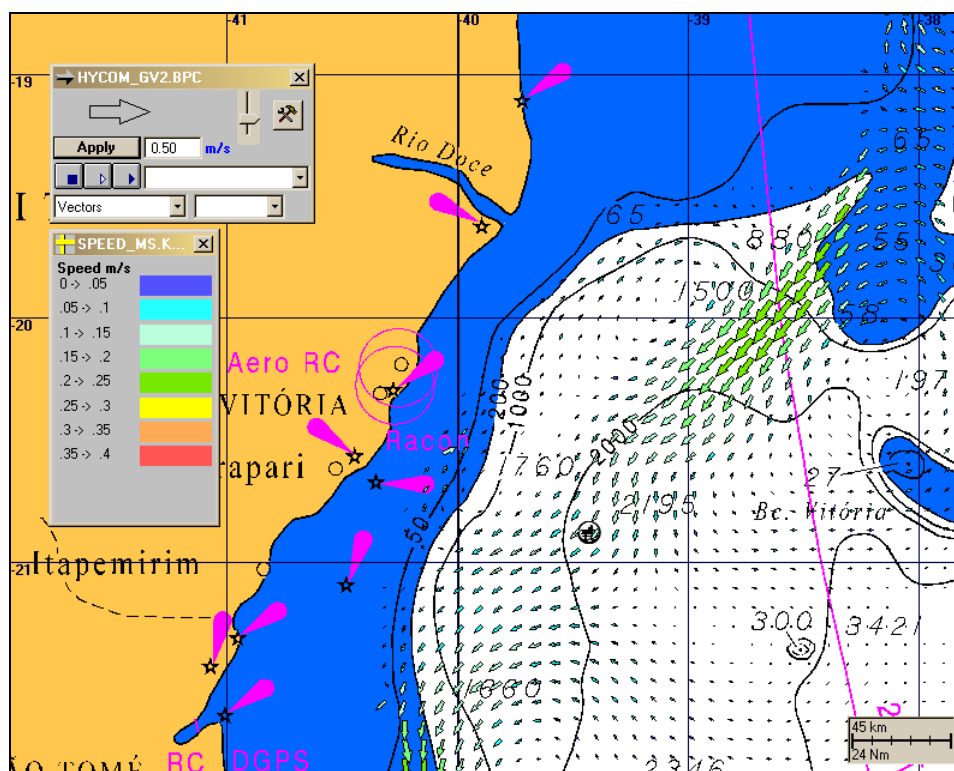


Figura II.5.1.2.3-6 - Campo de correntes a 100 m de profundidade, sem a presença do Vórtice de Vitória, conforme resultados de Campos (2006). Recorte da Carta Náutica DHN⁵ 1.

⁵ Diretoria Nacional de Hidrografia.

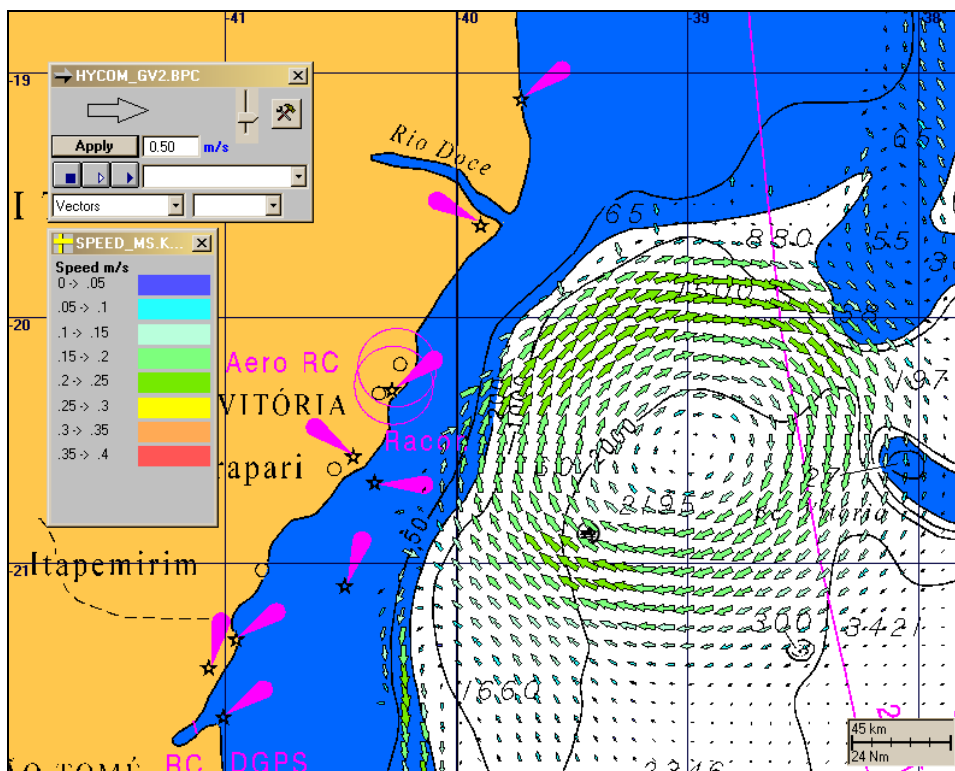


Figura II.5.1.2.3-7 - Campo de correntes a 100 m de profundidade, com a presença do Vórtice de Vitória, conforme resultados de Campos (2006). Recorte da Carta Náutica DHN 1.

Embora já exista algum conhecimento sobre a circulação da costa sudeste do Brasil, conclui-se que ainda há muito que investigar sobre a dinâmica da Corrente do Brasil. Ainda não se sabe exatamente onde é iniciado o processo de meandramento da corrente e principalmente a interação deste fluxo com a cadeia de Vitória-Trindade na Baía do Espírito Santo. O entendimento da dinâmica oceânica nesta região é atualmente um desafio a toda comunidade científica, que através de estudos numéricos e observacionais procura avançar o conhecimento e entendimento sobre a variabilidade associada ao Vórtice de Vitória. Entretanto, diante do atual nível de conhecimento sobre a região não é possível afirmar se esta feição é propagante e transiente ou perene e semiestacionária, e ainda se os vórtices de Vitória, São Tomé e Cabo Frio seriam parte do mesmo trem de ondas baroclínicas. Pode-se afirmar somente que o que foi observado por Schmid *et al.* (op. cit.) e Campos (op. cit.) é um possível cenário presente na região.

◆ DADOS DE CORRENTES

As informações de correntes apresentadas a seguir foram obtidas no Banco de Dados do WOCE, na CEPEMAR e na ASA. Os dados analisados coletados próximo à costa foram selecionados com o fim de representar a porção norte (Regência) e sul (Ubu) da região em estudo. A localização e o período de coleta são apresentados na Tabela II.5.1.2.3-1.

Tabela II.5.1.2.3-1 - Coordenadas, profundidades de coleta, lâmina d'água e datas das coletas dos dados de corrente do WOCE, Ubu e Regência.

DADO	COORDENADAS	PROFUNDIDADES	LÂMINA D'ÁGUA	PERÍODO
WOCE ACM-24 Fundeio 1	18,869°S e 37,796°W	1.618 e 1.731 m	1.738 m	1-out-1993 a 23-mar-1995
WOCE ACM-24 Fundeio 2	18,738°S e 37,256°W	900 e 2.800 m	3.491 m	1-out-1993 a 7-set-1994
		1.800 e .3.391 m		1-out-1993 a 23-mar-1995
Ubu (CEPEMAR)	20,800°S 40,548°W	2,3 m	25 m	15-set-2006 a 9-dez-2006 1-fev-2007 a 4-abr-2007
Regência (ASA)	19,696°S e 39,830°W	2 m	14 m	22-jan-2002 a 10-fev-2002 12-out-2002 a 14-nov-2002

● Regência

A Figura II.5.1.2.3-8 apresenta o diagrama *stick plot* dos dados de corrente medidos pela ASA em 2002, junto à boia de sinalização do quadro de boias do Terminal Petrolífero de Regência, localizado no município de Linhares, ES, próximo à foz do rio Doce. Observa-se que as correntes variam entre NE e SW.

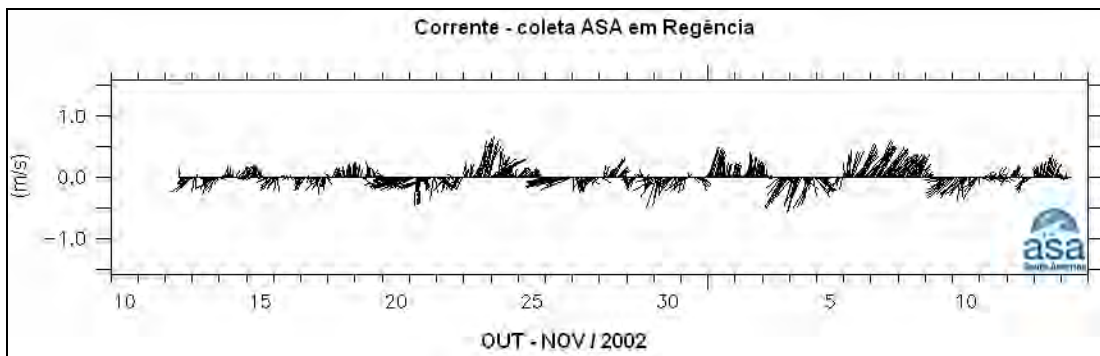


Figura II.5.1.2.3-8 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

A Figura II.5.1.2.3-9 apresenta os dados de corrente de Regência, plotados na forma de histograma direcional para o período de 12 de outubro a 14 de novembro de 2002. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de observações. A velocidade média foi igual a 0,24 m/s para NNW, com valores máximos para W e direção mais frequente para NNE.

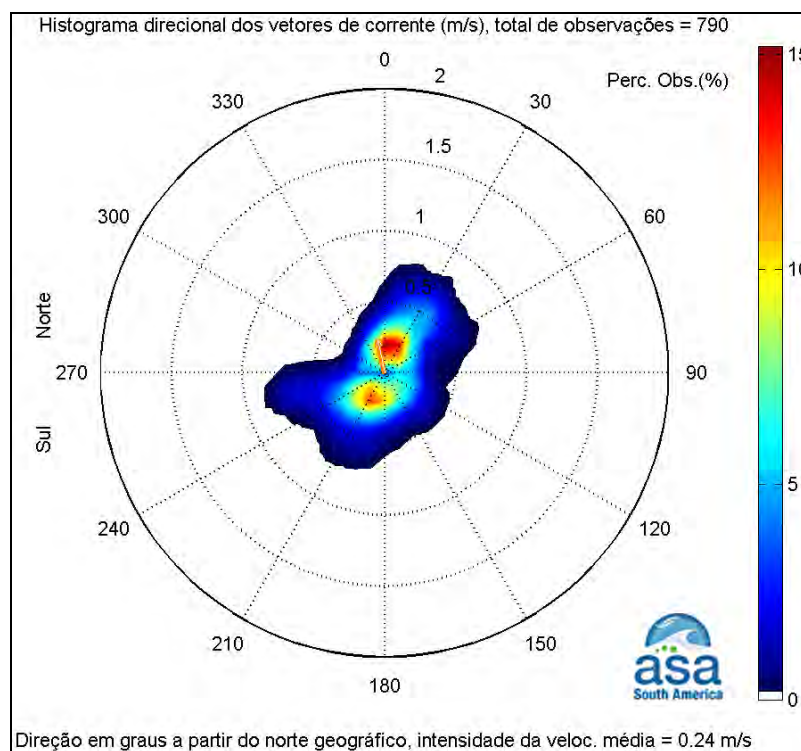


Figura II.5.1.2.3-9 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

A Tabela II.5.1.2.3-2 apresenta o diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção (°) da corrente medida pela ASA em Regência. Observa-se que as correntes mais frequentes são nas direções NNE (15,5%) e SSW (11,3%). As correntes com velocidades médias máximas fluíram para NNE, NE, WSW e W (0,3 m/s); e as correntes mais intensas registradas foram em direção a N, WSW e W (0,7 m/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 0,6 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Dados medidos próximo ao fundo foram analisados em PETROBRAS (2008) para um ponto próximo a Regência, onde a profundidade local é de 20 m. As correntes mais frequentes foram para SW (21,02%), e a velocidade média nessa direção foi de 0,18 m/s. As correntes em direção ao quadrante norte também tiveram frequências significativas.

Tabela II.5.1.2.3-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida pela ASA em Regência, no período de 12 de outubro a 14 de novembro de 2002, com intervalo de amostragem dt=1h.

Ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 0.1	3	12	7	9	5	7	4	8	9	16	7	14	9	13	5	8	136	17.6	241
0.1- 0.2	29	32	27	9	9	13	9	18	15	28	12	9	7	3	2	24	246	31.8	50
0.2- 0.3	19	27	6	1	3	3	7	10	18	19	36	12	0	0	0	3	164	21.2	208
0.3- 0.4	13	12	5	0	0	1	7	0	3	5	14	17	0	0	0	0	77	10.0	264
0.4- 0.5	4	12	23	2	2	0	0	0	4	9	5	10	3	0	0	0	74	9.6	17
0.5- 0.6	1	20	11	5	0	0	0	0	0	10	1	5	2	0	0	0	55	7.1	26
0.6- 0.7	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	19	2.5	312
0.7- 0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.3	257
0.8- 0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-
0.9- 1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-
Total	71	120	81	26	19	24	27	36	49	87	75	75	25	16	7	35	773		
Porc.	9.2	15.5	10.5	3.4	2.5	3.1	3.5	4.7	6.3	11.3	9.7	9.7	3.2	2.1	0.9	4.5			
Vel. méd.	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1			
Vel. máx.	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7	0.1	0.2	0.3			
Percts. (0,9)	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.5	0.3	0.6	0.6	0.1	0.1	0.1			

A Figura II.5.1.2.3-10 apresenta o espectro de amplitudes das correntes para os dados medidos pela ASA em Regência. No período em que foi realizada a coleta, as maiores intensidades ocorreram na baixa frequência.

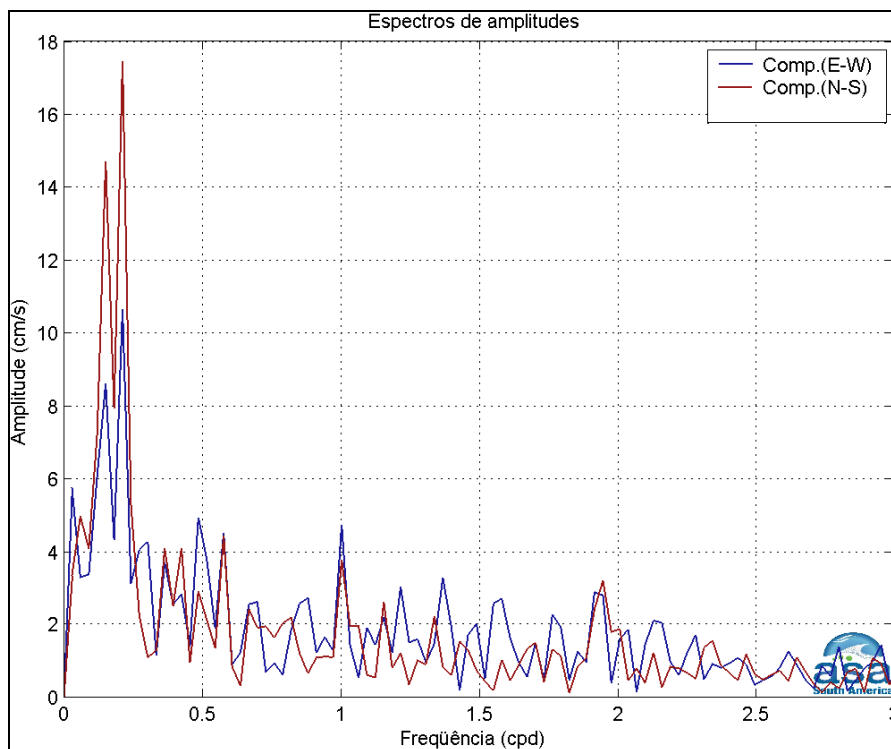


Figura II.5.1.2.3-10 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados de corrente medidos pela ASA em Regência, a 2 m de profundidade em out-nov/2002. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

- Ubu

A Figura II.5.1.2.3-11 apresenta os diagramas *stick plot* dos dados de corrente fornecidos pela CEPEMAR para 15 de setembro de 2006 a 9 de dezembro de 2006 e para 1º de fevereiro de 2007 a 4 de abril de 2007. Observam-se padrões semelhantes para os dois períodos, com predominância de corrente fluindo em direção a SW, com algumas inversões para N, principalmente no primeiro período de medição.

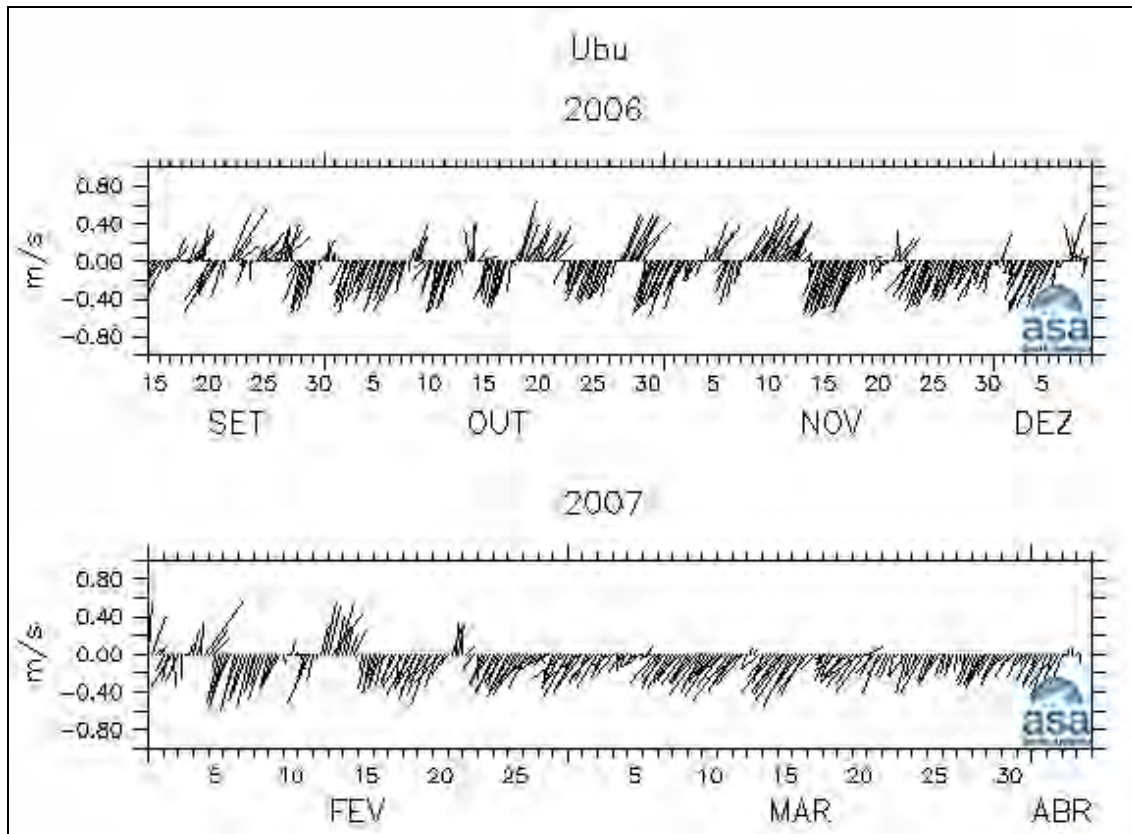


Figura II.5.1.2.3-11 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente em Ubu a 2,3 m de profundidade, fornecidos pela CEPEMAR, para os períodos de set-dez/2006 (gráfico superior) e fev-abr/2007 (gráfico inferior). Intervalo de amostragem $dt=1h$.

As Figuras II.5.1.2.3-12 e II.5.1.2.3-13 apresentam os dados de corrente de Ubu, plotados na forma de histograma direcional para os dois períodos de coleta. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de observações. Essas Figuras apresentaram padrões similares, com predominância de correntes para SW, com frequências significativas também em direção a NE, principalmente no primeiro período de coleta. A velocidade média foi semelhante para os dois períodos, 0,32 m/s para o primeiro período de coleta e 0,31 m/s para o segundo período de coleta, e ambas com direção SW.

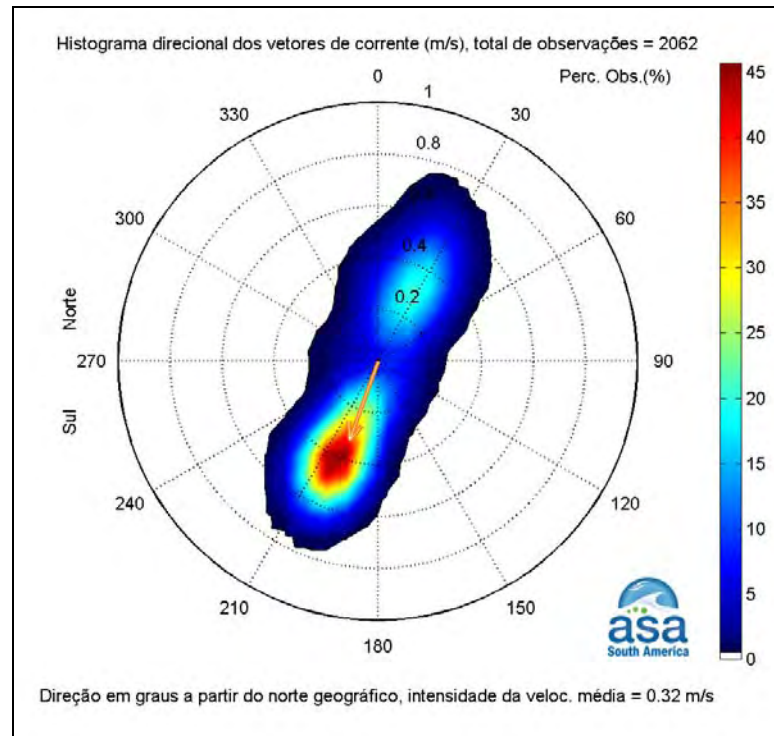


Figura II.5.1.2.3-12 - Histograma direcional dos vetores de corrente de Ubu a 2,3 m de profundidade em set-dez/2006. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

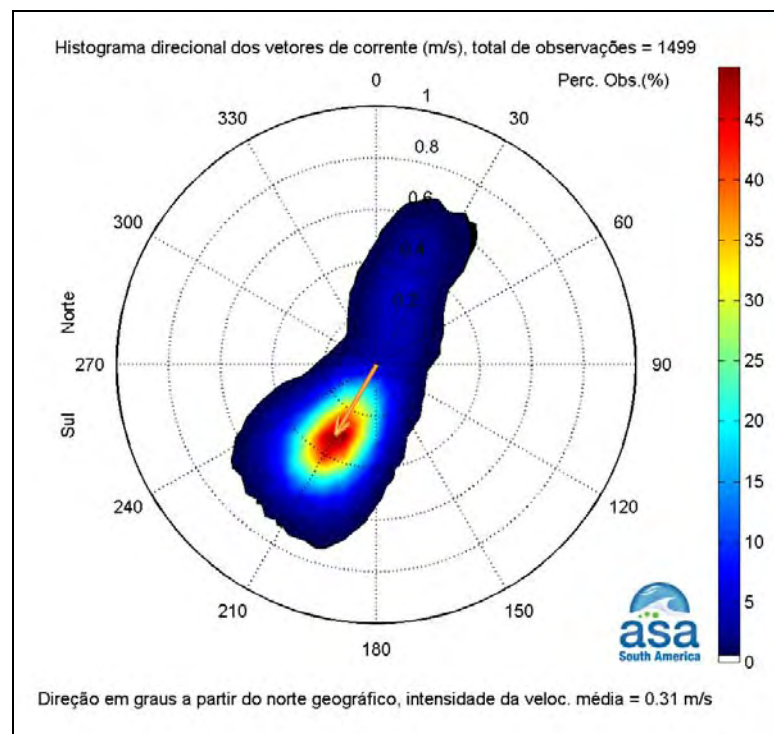


Figura II.5.1.2.3-13 - Histograma direcional dos vetores de corrente de Ubu a 2,3 m de profundidade em fev-abr/2007. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

A Tabela II.5.1.2.3-3 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente em Ubu no primeiro período de coleta. Observa-se que as correntes mais frequentes são nas direções SSW (45,9%) e NNE (18,5%). A corrente com velocidade média máxima foi em direção a SSW (0,4 m/s); e as correntes mais intensas registradas fluíram em direção a NNE (0,8 m/s) e SSW (0,7 m/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 0,5 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida em Ubu, no período de 15 de setembro de 2006 a 9 de dezembro de 2006, com intervalo de amostragem dt=1h.

Ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0,0- 0,1	13	19	20	20	19	12	16	17	28	20	16	9	6	6	8	5	234	11,4	125
0,1- 0,2	16	44	26	21	7	7	9	18	43	53	32	2	4	5	5	5	297	14,5	158
0,2- 0,3	14	78	45	3	0	0	0	1	36	132	22	0	2	2	0	3	338	16,5	185
0,3- 0,4	29	99	49	0	0	0	0	0	14	233	29	1	1	0	0	1	456	22,2	201
0,4- 0,5	5	76	17	0	0	0	0	0	9	299	27	0	0	0	0	1	434	21,1	203
0,5- 0,6	2	46	10	0	0	0	0	0	2	173	12	0	0	0	0	0	245	11,9	201
0,6- 0,7	0	16	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	48	2,3	204
0,7- 0,8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1	22
0,8- 0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
0,9- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Total	79	380	167	44	26	19	25	36	132	942	138	12	13	13	13	15	2054		
Porc.	3,8	18,5	8,1	2,1	1,3	0,9	1,2	1,8	6,4	45,9	6,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6			0,7
Vel. méd.	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			0,2
Vel. máx.	0,5	0,8	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1			0,4
Percts. (0,9)	0,3	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3			

A Tabela II.5.1.2.3-4 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente em Ubu no segundo período de coleta. Observa-se que as correntes mais frequentes são nas direções SSW (49,4%) e SW (23,2%). As correntes com velocidades médias máximas foram verificadas nas direções NNE, SSW, SW e WSW (0,3 m/s); e as correntes mais intensas registradas fluíram para NNE, NE e SSW (0,7 m/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 0,6 m/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida em Ubu, no período de 1º de fevereiro de 2007 a 4 de abril de 2007, com intervalo de amostragem dt=1h.

Ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0,0- 0,1	7	16	10	11	7	6	1	10	20	15	12	11	5	4	1	7	143	9,6	176
0,1- 0,2	6	8	14	5	0	1	3	10	31	80	51	10	2	0	0	1	222	14,8	203
0,2- 0,3	6	24	4	2	1	0	0	1	28	173	53	7	0	0	1	1	301	20,1	208
0,3- 0,4	8	19	2	0	0	0	0	0	19	251	96	11	0	0	0	0	406	27,1	210
0,4- 0,5	0	21	1	0	0	0	0	0	4	159	88	9	0	0	0	0	282	18,8	213
0,5- 0,6	2	13	3	0	0	0	0	0	3	47	40	2	0	0	0	0	110	7,3	213
0,6- 0,7	0	3	4	0	0	0	0	0	1	14	8	0	0	0	0	0	30	2,0	208
0,7- 0,8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0,2	45
0,8- 0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
0,9- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Total	29	106	38	18	8	7	4	21	106	740	348	50	7	4	2	9	1497		
Porc.	1,9	7,1	2,5	1,2	0,5	0,5	0,3	1,4	7,1	49,4	23,2	3,3	0,5	0,3	0,1	0,6			
Vel. méd.	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1			
Vel. máx.	0,5	0,7	0,7	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,6	0,7	0,6	0,5	0,2	0,0	0,2	0,3			
Percts. (0,9)	0,3	0,5	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,4	0,1	0,0	0,2	0,2			

Dados medidos próximo ao fundo foram analisados em PETROBRAS (2008) para um ponto próximo a Ubu, onde a profundidade local é de 20 m. As correntes mais frequentes foram para SW (60,1%), e a velocidade média nessa direção foi de 0,21 m/s.

As Figuras II.5.1.2.3-14 e II.5.1.2.3-15 apresentam os espectros de amplitudes das correntes para os dados medidos em Ubu. Nos dois períodos de coleta o espectro é dominado pela baixa frequência e apresenta um pico significativo em 2cpd. Entretanto, o pico de um ciclo por dia é mais significativo no segundo período de coleta.

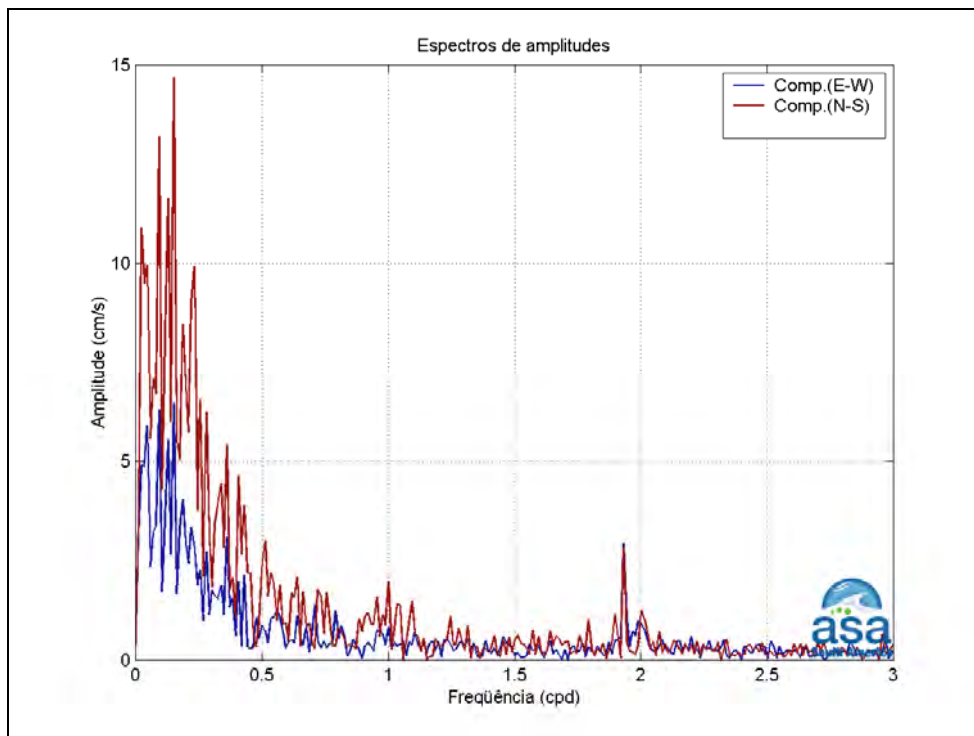


Figura II.5.1.2.3-14 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados da corrente de Ubu, a 2,3 m de profundidade em set-dez/2006. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

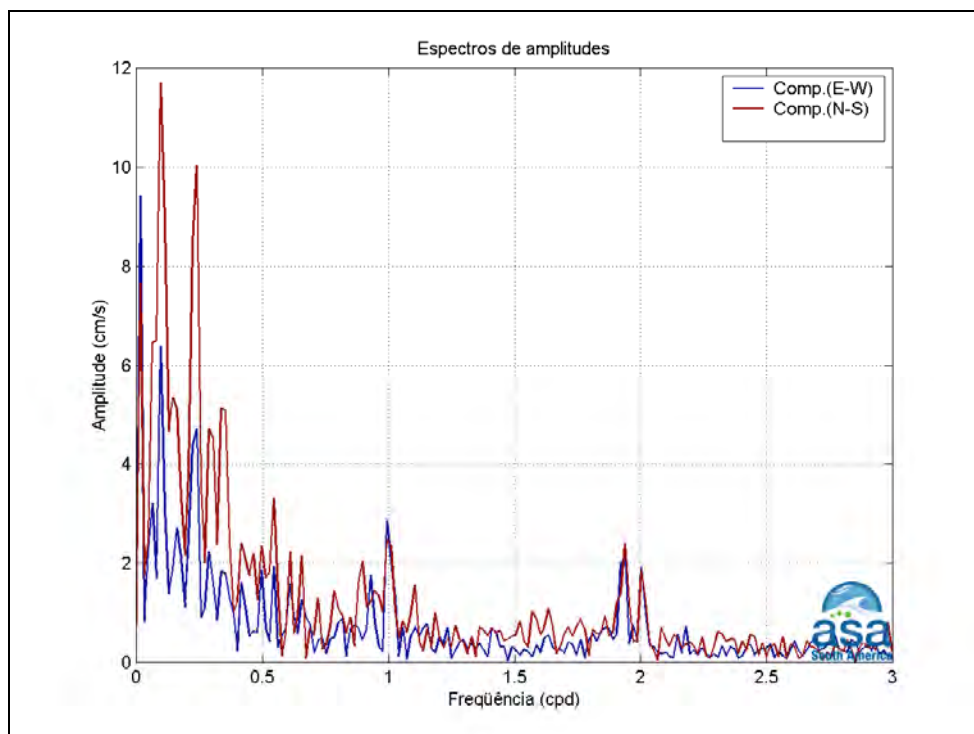


Figura II.5.1.2.3-15 - Espectro de amplitudes (cm/s) dos dados da corrente de Ubu, a 2,3 m de profundidade em fev-abr/2007. Intervalo de amostragem $dt=1h$.

- **ACM-24 - Fundeio 1**

A Figura II.5.1.2.3-16 apresenta os diagramas *stick plot* dos dados de corrente medidos a 1.618 m e 1.731 m de profundidade, no fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE. Para elaborar esta Figura, foi selecionado o período de janeiro a dezembro de 1994, suficiente para identificar possíveis diferenças sazonais. Ambas as séries apresentam maior tendência de movimento para norte nos meses de verão, e alternância nos quadrantes norte-sul no restante do ano.

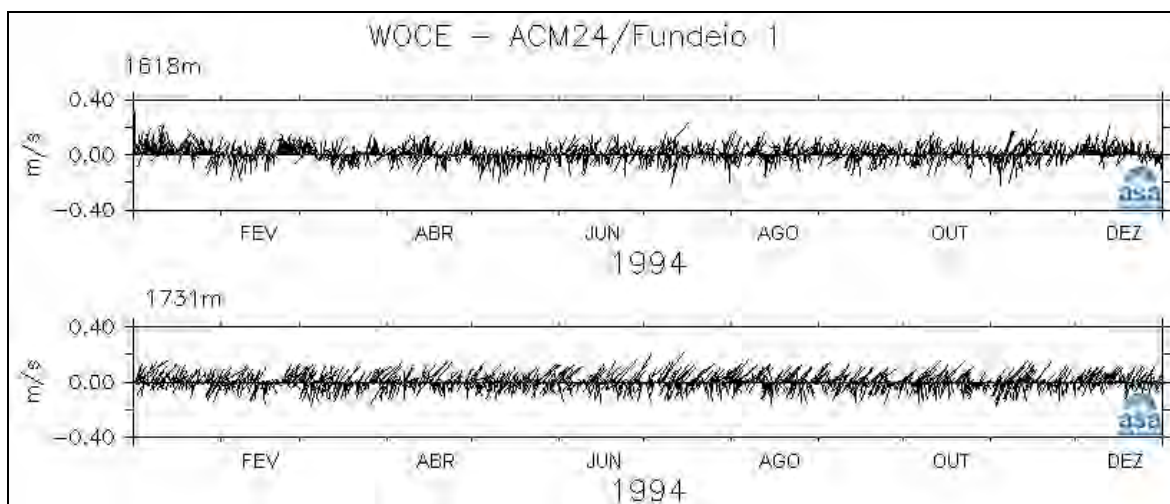


Figura II.5.1.2.3-16 - Diagrama *stick plot* dos vetores de corrente medidos a 1.618 m e 1.731 m de profundidade, em 1994, no fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE, reamostrados a cada 6h.

As Figuras II.5.1.2.3-17 e II.5.1.2.3-18 apresentam os histogramas direcionais para o período de verão (janeiro a março), em ambas as profundidades. Na profundidade de 1.618 m a corrente mais frequente flui para N e a velocidade média também é nessa direção (0,08 m/s). Na profundidade de 1.731 m as correntes mais frequentes foram para NE e S e a velocidade média foi para NE (0,071 m/s).

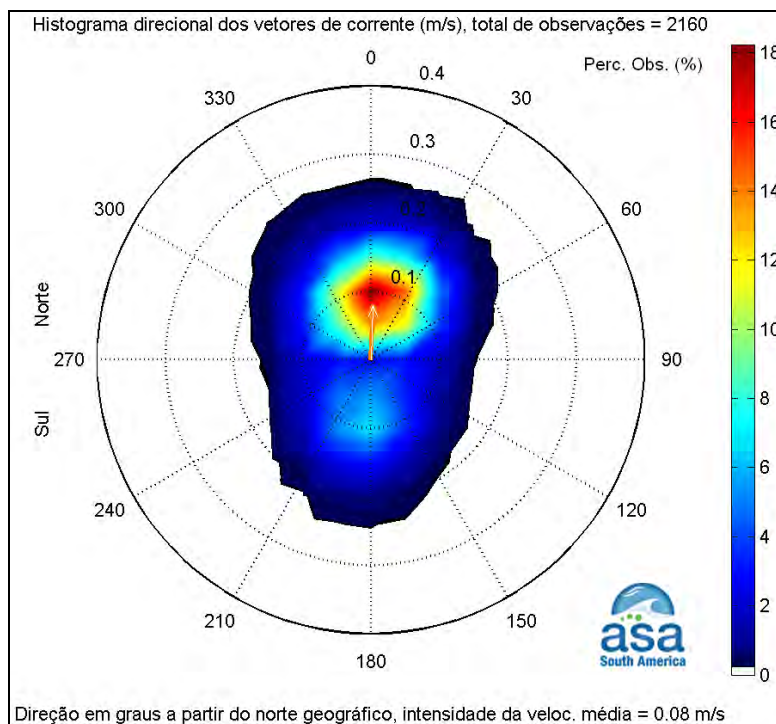


Figura II.5.1.2.3-17 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.618 m de profundidade, no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

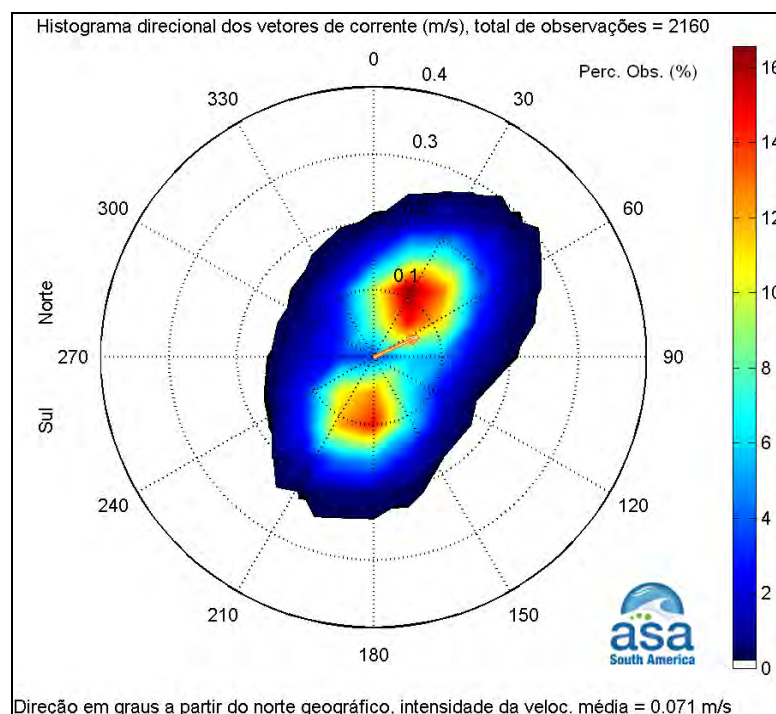


Figura II.5.1.2.3-18 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.731 m de profundidade, no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

A Tabela II.5.1.2.3-5 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 1, a 1.618 m, para o verão de 1994 (janeiro a março). A porcentagem de correntes mais frequentes foi um pouco maior no quadrante norte: N (18,2%) e NNE (17,9%). As correntes com velocidades médias máximas foram para N (9,2 cm/s) e NNE (9,2 cm/s). As correntes mais intensas registradas fluíram para NNE (26,6 cm/s) e S (26,4 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 15 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-5 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.618 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	73	50	50	38	28	18	31	34	33	56	36	28	27	33	36	49	620	28.7	351
5.0-10.0	162	194	69	26	7	11	15	41	80	73	32	20	18	30	47	107	932	43.2	2
10.0-15.0	121	115	34	4	1	2	2	15	45	25	3	0	1	4	28	63	463	21.4	5
15.0-20.0	30	21	8	1	0	0	0	3	12	10	1	0	0	1	5	18	110	5.1	3
20.0-25.0	7	6	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	4	9	32	1.5	347
25.0-30.0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.1	96
Total	393	387	161	69	36	31	48	93	175	166	72	48	46	68	120	246	2159		
Porc.	18.2	17.9	7.5	3.2	1.7	1.4	2.2	4.3	8.1	7.7	3.3	2.2	2.1	3.1	5.6	11.4			
Vel. méd.	9.2	9.2	7.4	5.3	3.7	4.9	4.8	6.9	9.0	7.4	5.4	4.5	4.8	5.9	8.0	9.0			
Vel. máx.	23.9	26.6	18.4	16.1	11.0	14.4	13.4	19.0	26.4	21.0	16.4	9.8	10.6	16.3	24.7	24.7			
Percts. (0, 9)	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0	15.0			

A Tabela II.5.1.2.3-6 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 1, próximo ao fundo (1.731 m) para o verão de 1994 (janeiro a março). Próximo ao fundo, as correntes mais frequentes são nas direções SSW (16,6%), NE (15,6%) e NNE (15,5%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NE (10,9 cm/s) e NNE (8,5 cm/s); e as correntes mais intensas registradas foram para ENE (29,1 cm/s) e NE (26,4 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 15 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-6 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1731 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	18	75	55	39	53	42	44	68	65	104	61	52	56	25	44	48	849	39.3	183
5.0-10.0	14	137	83	45	32	6	25	73	71	156	44	16	24	5	16	33	780	36.1	134
10.0-15.0	13	102	124	18	8	1	1	12	26	88	5	1	0	0	0	3	402	18.6	55
15.0-20.0	1	21	63	10	1	0	0	2	3	10	0	0	0	0	0	1	112	5.2	47
20.0-25.0	0	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.6	52
25.0-30.0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.1	51
Total	46	335	336	118	94	49	70	155	165	358	110	69	80	30	60	85	2160		
Porc.	2.1	15.5	15.6	5.5	4.4	2.3	3.2	7.2	7.6	16.6	5.1	3.2	3.7	1.4	2.8	3.9			
Vel. méd.	7.0	8.5	10.9	8.2	5.2	3.3	4.6	5.8	6.6	7.6	5.1	3.8	4.0	3.4	3.8	4.9			
Vel. máx.	16.8	19.9	26.4	29.1	16.7	10.5	10.8	16.7	18.4	18.6	14.4	10.3	8.8	7.8	7.5	15.3			
Percts. (0,9)	10.0	10.0	15.0	15.0	5.5	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0			

As Figuras II.5.1.2.3-19 e II.5.1.2.3-20 apresentam os histogramas direcionais para o período de inverno (junho a agosto) de 1994, em ambas as profundidades. Os padrões obtidos são similares aos observados para o verão; entretanto, nas duas profundidades verifica-se um aumento de correntes para S. As correntes médias foram de 0.067 m/s para NNE em 1.618 m e de 0,073 m/s para E em 1.731 m.

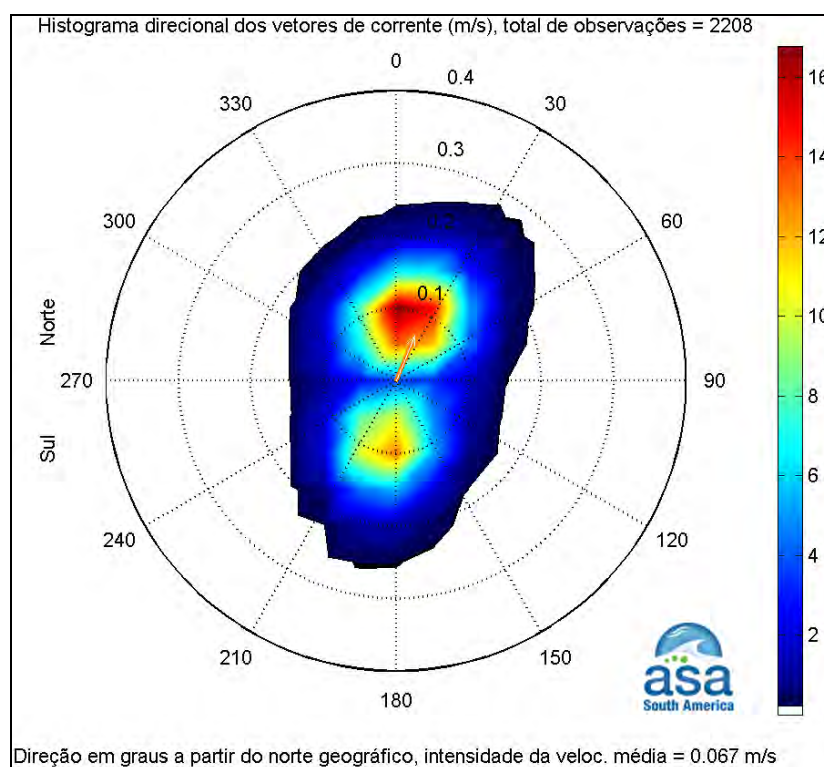


Figura II.5.1.2.3-19 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

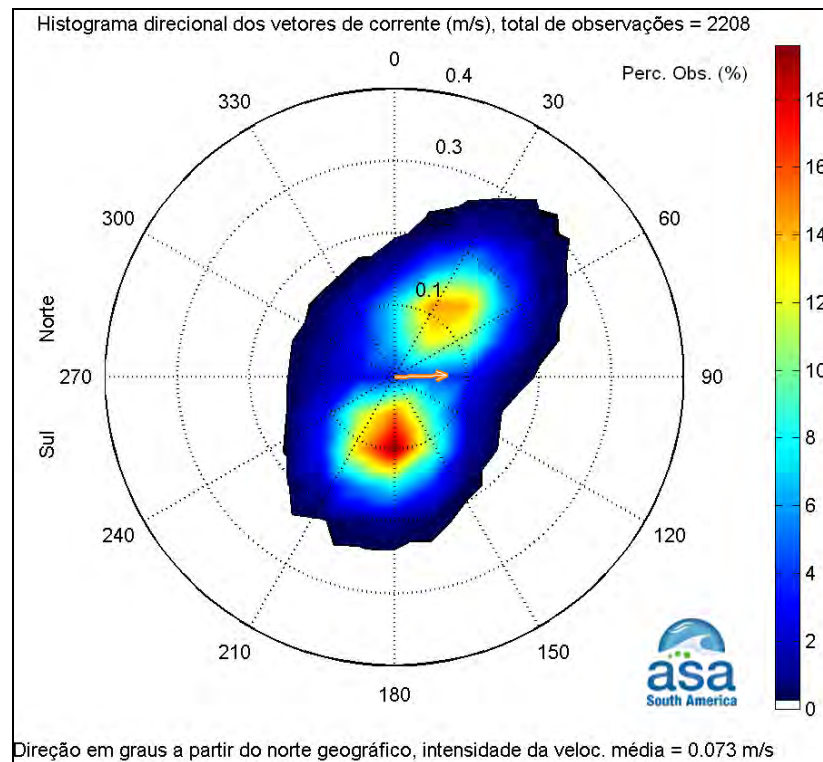


Figura II.5.1.2.3-20 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

A Tabela II.5.1.2.3-7 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 1, a 1.618 m, para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes ocorreram tanto no quadrante norte, NNE (16,8%), quanto no sul, S (13,5%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NNE (8,2 cm/s) e S (8,1 cm/s). As correntes mais intensas registradas também fluíram para NNE (24,8 cm/s) e S (26,3 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 10 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-7 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Di r. méd.
0.0- 5.0	72	96	70	45	52	36	50	58	71	66	51	41	34	39	45	55	881	39.9	37
5.0-10.0	133	162	78	27	8	10	6	49	136	116	37	11	6	17	33	79	908	41.1	16
10.0-15.0	73	82	28	2	0	0	0	3	70	46	1	0	0	0	8	23	336	15.2	15
15.0-20.0	6	27	12	0	0	1	0	0	17	6	1	0	0	0	0	1	71	3.2	43
20.0-25.0	1	3	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	10	0.5	103
25.0-30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0	189
Total	285	370	189	74	60	47	56	110	298	236	90	52	40	56	86	158	2207		
Porc.	12.9	16.8	8.6	3.4	2.7	2.1	2.5	5.0	13.5	10.7	4.1	2.4	1.8	2.5	3.9	7.2			
Vel. méd.	7.9	8.2	7.2	4.6	3.4	3.8	3.4	5.2	8.1	7.4	4.8	3.6	3.6	4.2	5.3	6.6			
Vel. máx.	21.9	24.8	23.2	10.4	8.1	16.2	7.7	12.7	26.3	22.5	15.1	7.5	7.9	9.2	14.0	19.5			
Percts. (0,9)	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	4.5	5.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	10.0			

A Tabela II.5.1.2.3-8 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 1, próximo ao fundo (1.731 m), para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes ocorreram tanto no quadrante norte, NE (19,6%), quanto no sul, SSW (17,9%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NE (11,6 cm/s). As correntes mais intensas registradas fluíram para NE (34,3 cm/s) e NNE (24,1 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 15 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-8 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Di r. méd.
0.0- 5.0	30	48	52	38	50	44	31	73	71	116	77	47	70	33	33	58	871	39.4	201
5.0-10.0	26	97	103	15	20	10	7	98	103	179	31	8	24	4	6	27	758	34.3	159
10.0-15.0	1	46	171	21	2	0	0	25	74	93	5	1	0	0	1	2	442	20.0	91
15.0-20.0	0	6	86	8	1	0	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0	114	5.2	50
20.0-25.0	0	1	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.8	43
25.0-30.0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.1	41
30.0-35.0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.1	48
Total	57	198	433	83	73	54	38	196	254	395	113	56	94	37	40	87	2208		
Porc.	2.6	9.0	19.6	3.8	3.3	2.4	1.7	8.9	11.5	17.9	5.1	2.5	4.3	1.7	1.8	3.9			
Vel. méd.	5.0	7.9	11.6	7.7	4.2	3.6	3.5	6.2	7.8	7.4	4.4	3.4	3.8	3.4	3.5	4.2			
Vel. máx.	10.8	24.1	34.3	20.8	15.3	8.8	9.2	15.0	16.7	18.7	13.2	11.6	9.0	7.3	10.0	11.5			
Percts. (0,9)	5.0	10.0	15.0	15.0	5.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0			

As Figuras II.5.1.2.3-21 e II.5.1.2.3-22 apresentam os espectros de amplitude das correntes para os dados do fundeio 1, em ambas as profundidades, para o verão de 1994. As Figuras II.5.1.2.3-23 e II.5.1.2.3-24 apresentam os espectros de amplitude das correntes para os dados do fundeio 1, em ambas as profundidades, para o inverno de 1994.

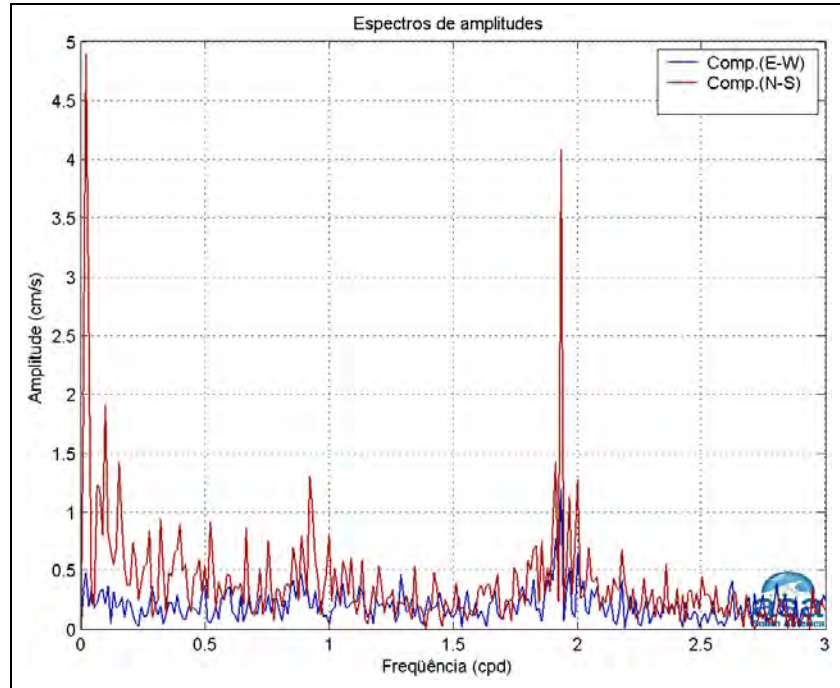


Figura II.5.1.2.3-21 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1618 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

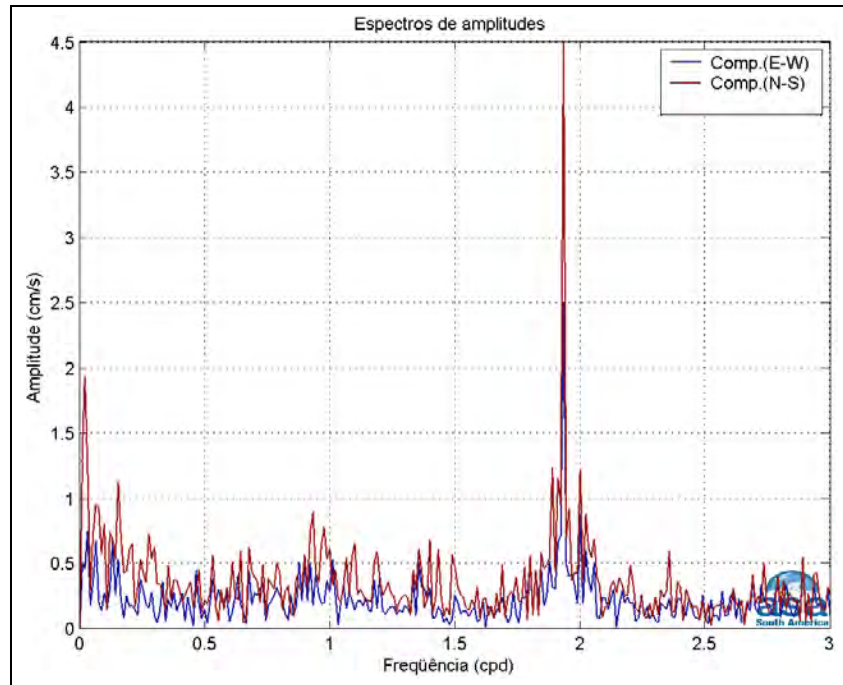


Figura II.5.1.2.3-22 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1731 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

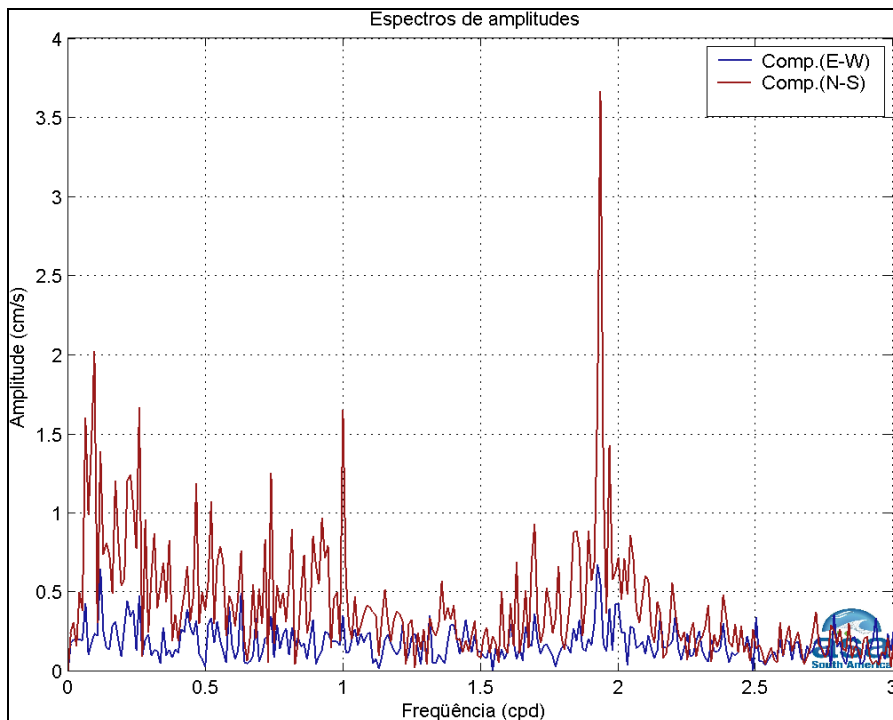


Figura II.5.1.2.3-23 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1618 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

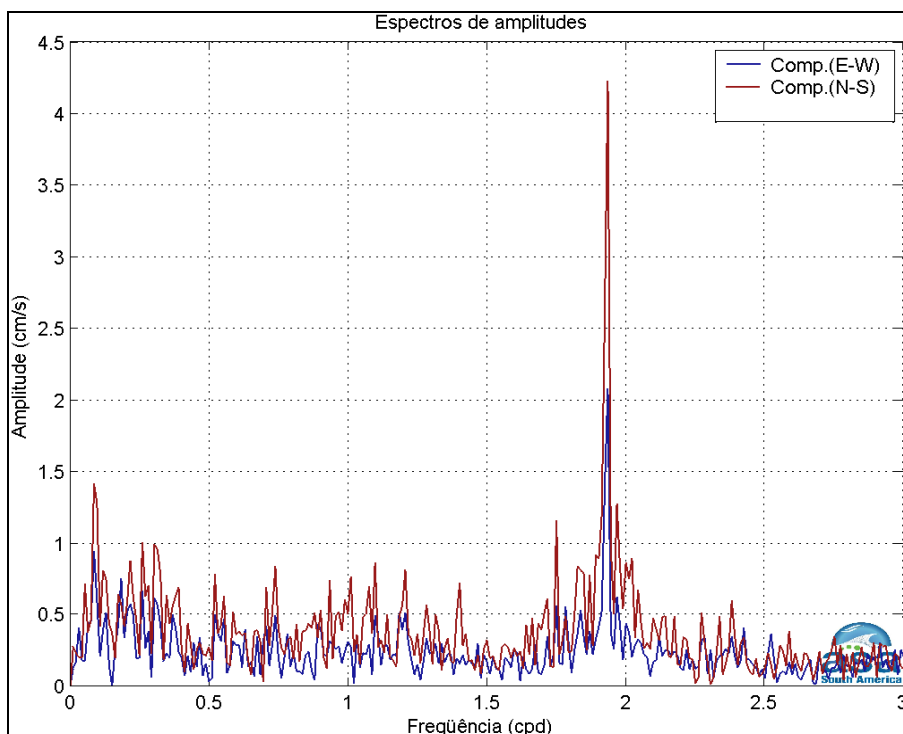


Figura II.5.1.2.3-24 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1731 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 1 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

A análise do espectro de amplitudes mostra que no local onde foram medidos os dados do fundeio 1 predomina a influência da maré (2 cpd, semidiurna). As maiores amplitudes na baixa frequência são verificadas nos dados medidos em 1.618 m, principalmente no verão, quando chegam a ultrapassar a amplitude associada à maré.

Além da influência da maré, nas profundidades analisadas ocorre a influência da CCOP, com fluxo para S. Esse fluxo não se mostra tão claro, pois nesta latitude o transporte associado a esta corrente pode ser dado por vórtices migratórios (Dengler *et al.*, 2004), que poderiam provocar fluxos em outras direções.

Dados medidos próximo ao fundo foram analisados em PETROBRAS (2008) para pontos ao longo da costa do Espírito Santo. Foram apresentados dados referentes a dois pontos situados na plataforma continental (profundidade local de 300 m) e dois pontos situados no talude (profundidade local entre 1300 e 1400 m). Na região da plataforma continental, as correntes mais frequentes fluíram para N e NE, com velocidade média variando entre 0,09 e 0,012 m/s. No talude, o ponto mais ao sul (extremo sul do Espírito Santo) apresentou corrente predominante para N, com velocidade de 0,1 m/s, enquanto para o ponto mais ao norte (aproximadamente 20°S) a corrente mais frequente foi para E, também com velocidade média de 0,1 m/s.

- **ACM-24 - Fundeio 2**

A Figura II.5.1.2.3-25 apresenta os diagramas *stick plot* dos dados de corrente medidos no fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE, a 900, 1800, 2800 e 3391 m de profundidade. Para elaborar esta Figura, foi selecionado o período de janeiro a dezembro de 1994, que permite identificar possíveis diferenças sazonais.

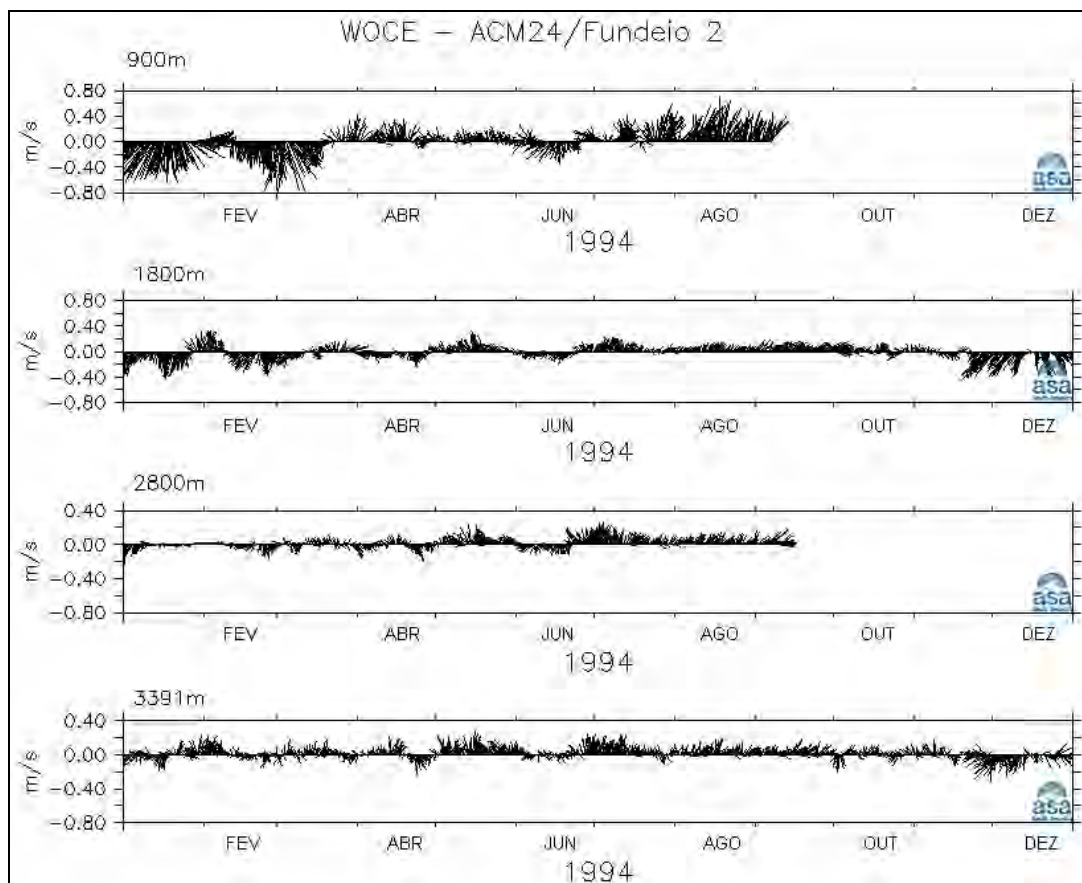


Figura II.5.1.2.3-25 - Diagrama stick plot dos vetores de corrente medidos a 900, 1800, 2800 e 3391 m de profundidade, em 1994, no fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE, reamostrados a cada 6h.

Observa-se uma tendência de movimentação para o quadrante sul nos meses de verão, e para o quadrante norte nos meses de inverno, em todas as profundidades amostradas. Esta variabilidade sazonal está associada à Bifurcação da Corrente Sul Equatorial

As Figuras II.5.1.2.3-26 a II.5.1.2.3-29 apresentam os histogramas direcionais para o período de verão (janeiro a março) nas quatro profundidades. Na profundidade de 900 m, a corrente mais frequente flui para SSE e a velocidade média também foi nessa direção (0,36 m/s). Nas profundidades de 1.800 m e 2.800 m, as correntes mais frequentes foram para SW e a velocidade média, nessa mesma direção, enfraqueceu com o aumento da profundidade (0,21 m/s e 0,064 m/s, respectivamente). Na profundidade de 3.391 m o histograma apresentou-se mais distribuído nos quadrantes W e N; a corrente mais frequente dirigiu-se para W e a velocidade média dirigiu-se para NW (0,089 m/s).

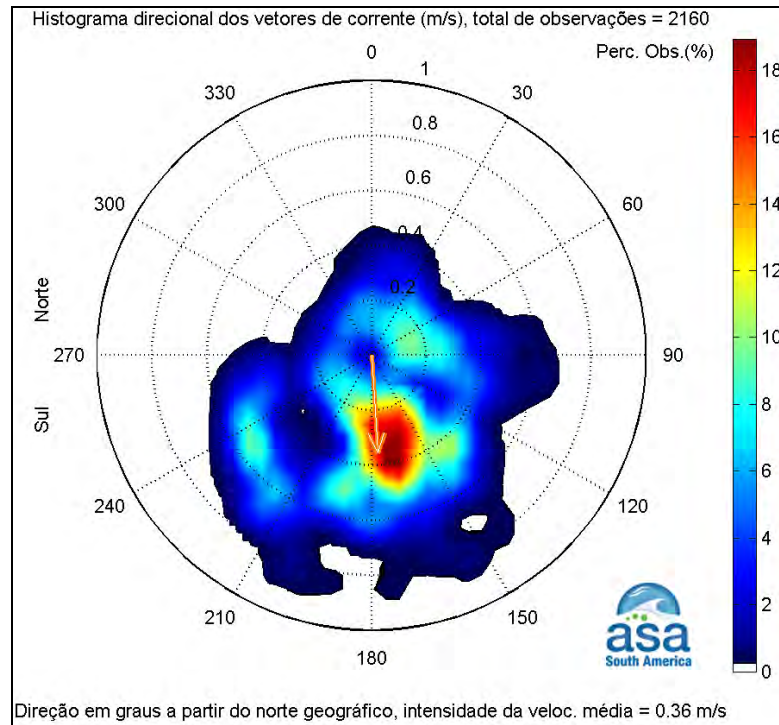


Figura II.5.1.2.3-26 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

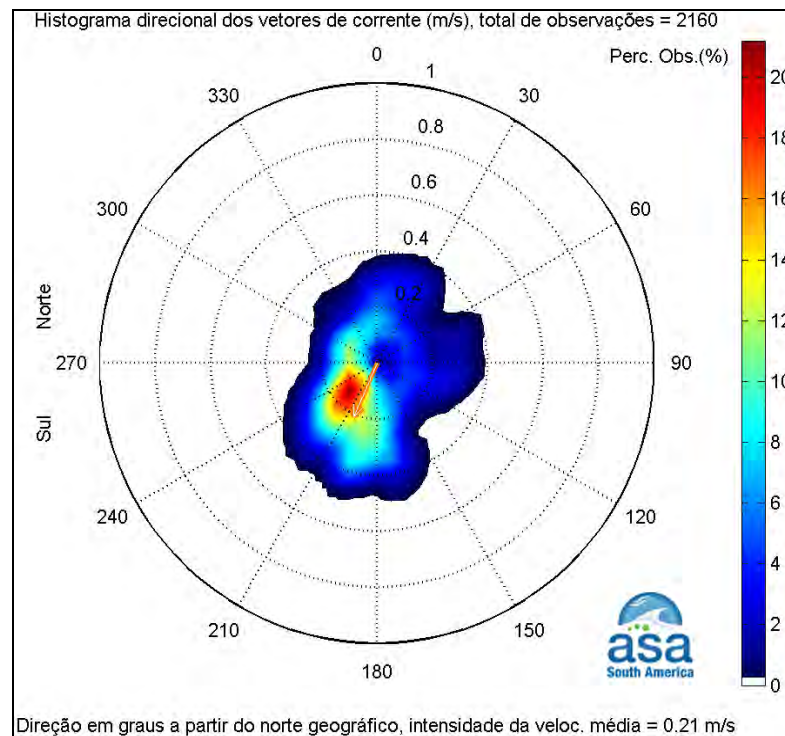


Figura II.5.1.2.3-27 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

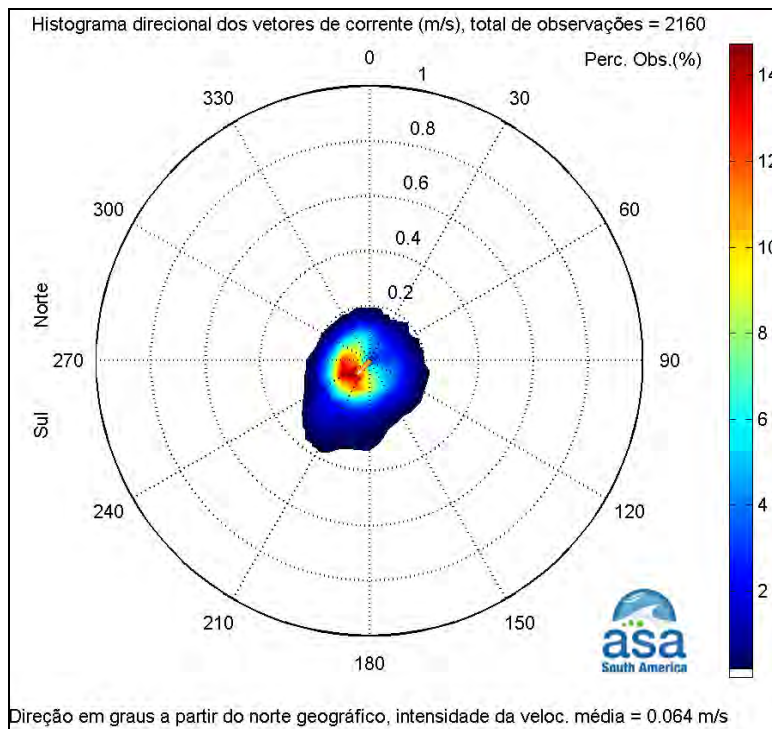


Figura II.5.1.2.3-28 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

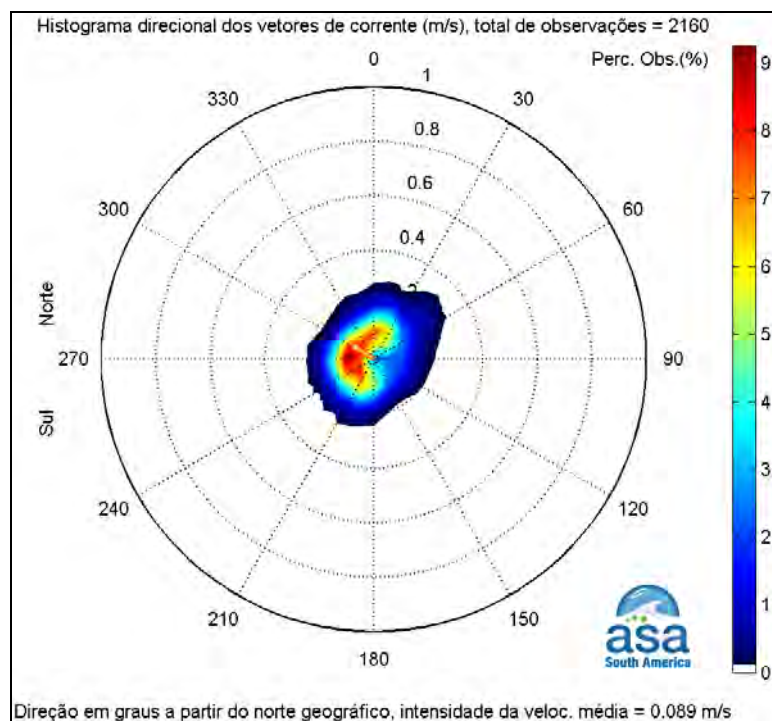


Figura II.5.1.2.3-29 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

A Tabela II.5.1.2.3-9 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 900 m, para o verão de 1994 (janeiro a março). As correntes mais frequentes são nas direções SSE (19%) e S (18,3%). As correntes com velocidades médias máximas foram para SW (48,0 cm/s) e SSW (43,3 cm/s). As correntes mais intensas registradas fluíram para SSE e S (84,6 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 65 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-9 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	3	6	5	6	4	6	5	3	1	1	2	2	3	7	7	9	70	3.3	29
5.0-10.0	2	9	8	5	6	8	4	5	5	1	1	2	2	1	6	3	68	3.2	67
10.0-15.0	9	12	6	12	12	6	2	8	4	11	15	8	6	7	6	4	128	6.0	69
15.0-20.0	14	11	14	22	15	3	5	21	23	15	15	7	9	3	5	10	192	8.9	134
20.0-25.0	9	7	16	18	15	6	12	33	35	26	12	15	3	4	2	9	222	10.3	156
25.0-30.0	7	11	8	18	27	7	6	46	49	12	0	2	2	1	0	2	198	9.2	137
30.0-35.0	4	9	1	3	10	16	15	58	40	3	0	3	0	0	0	1	163	7.6	148
35.0-40.0	3	6	0	5	14	14	29	60	53	7	1	10	7	0	0	1	210	9.8	158
40.0-45.0	2	1	0	3	8	15	50	53	44	9	7	18	3	0	0	0	213	9.9	162
45.0-50.0	0	0	0	0	8	4	27	47	41	24	11	16	3	0	0	0	181	8.4	176
50.0-55.0	0	0	0	1	3	4	17	28	30	26	28	44	2	0	0	0	182	8.5	198
55.0-60.0	0	0	0	1	2	1	10	21	27	22	50	8	0	0	0	0	142	6.6	197
60.0-65.0	0	0	0	0	5	0	3	11	31	20	31	3	0	0	0	0	104	4.8	194
65.0-70.0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	6	20	0	0	0	0	0	33	1.5	206
70.0-75.0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	9	6	0	0	0	0	0	21	1.0	199
75.0-80.0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	4	0	0	0	0	0	0	10	0.5	175
80.0-85.0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	2	0	0	0	0	0	0	11	0.5	173
Total	53	72	58	93	129	90	189	408	393	198	199	138	40	23	26	39	2148		
Porc.	2.5	3.4	2.7	4.3	6.0	4.2	8.8	19.0	18.3	9.2	9.3	6.4	1.9	1.1	1.2	1.8			
Vel. méd.	20.8	20.3	17.4	20.7	28.4	29.5	39.5	38.0	39.3	43.3	48.0	40.2	25.6	12.1	10.4	15.0			
Vel. máx.	41.5	40.3	32.9	56.5	64.3	56.7	80.0	84.6	84.6	84.1	72.4	62.9	52.5	26.1	23.4	39.9			
Percts. (0,9)	31.0	31.5	25.0	31.0	45.0	42.5	50.0	55.0	60.0	65.0	65.0	50.0	45.0	20.0	15.0	23.0			

A Tabela II.5.1.2.3-10 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 1.800 m, para o verão de 1994 (janeiro a março). As correntes mais frequentes são nas direções SW (21,2%) e SSW (17,0%). As correntes com velocidades médias máximas foram para S (26,3 cm/s) e SSW (24,8 cm/s); e as correntes mais intensas registradas também foram para S (44,6 cm/s) e SSW (44,4 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 35 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-10 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	0	1	0	1	1	0	0	1	3	1	1	2	1	1	0	1	14	0.6	211
5.0-10.0	1	3	3	9	3	5	2	1	7	23	34	30	28	18	9	3	179	8.3	246
10.0-15.0	33	25	20	18	11	24	20	20	23	46	96	46	32	47	43	24	528	24.5	254
15.0-20.0	33	18	3	7	5	12	6	24	36	46	101	30	13	17	16	16	383	17.8	225
20.0-25.0	30	6	2	8	7	14	4	9	67	71	91	25	0	1	2	9	346	16.0	205
25.0-30.0	27	30	2	8	17	13	0	5	58	50	72	9	0	0	4	3	298	13.8	195
30.0-35.0	12	30	2	12	6	0	0	14	67	62	35	1	0	0	0	1	242	11.2	184
35.0-40.0	0	2	0	0	2	0	0	9	47	48	25	0	0	0	0	0	133	6.2	192
40.0-45.0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	19	3	0	0	0	0	0	33	1.5	190
Total	136	115	32	63	52	68	32	85	317	366	458	143	74	84	74	57	2156		
Porc.	6.3	5.3	1.5	2.9	2.4	3.2	1.5	3.9	14.7	17.0	21.2	6.6	3.4	3.9	3.4	2.6			
Vel. méd.	20.4	22.8	15.6	19.2	22.0	17.7	14.8	22.3	26.3	24.8	20.5	15.2	11.4	12.1	13.8	16.1			
Vel. máx.	33.2	35.8	32.9	34.6	36.2	29.4	23.0	41.3	44.6	44.4	41.7	31.5	18.8	22.0	28.7	30.6			
Percts. (0, 9)	25.0	30.0	25.0	30.0	30.0	25.0	20.0	35.0	35.0	35.0	30.0	20.0	15.0	15.0	15.0	20.0			

A Tabela II.5.1.2.3-11 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 2.800 m, para o verão de 1994 (janeiro a março). As correntes mais frequentes foram nas direções WSW (14,7%) e SW (13,7%). As correntes com velocidades médias máximas foram para S (9,4 cm/s) e SSW (8,9 cm/s). As correntes mais intensas registradas também fluíram para SSW (34,3 cm/s) e S (30,4 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 20 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-11 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	99	68	44	13	49	37	47	61	39	67	118	146	81	57	64	96	1086	50.3	270
5.0-10.0	19	19	20	18	17	21	18	28	52	56	66	79	52	46	58	43	612	28.3	248
10.0-15.0	5	0	0	3	5	11	12	19	27	35	65	86	26	23	7	7	331	15.3	227
15.0-20.0	0	0	0	0	0	4	10	9	13	15	13	7	0	0	0	0	71	3.3	186
20.0-25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	22	0	0	0	0	0	32	1.5	212
25.0-30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	11	0	0	0	0	0	23	1.1	208
30.0-35.0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	5	0.2	205
Total	123	87	64	34	71	73	87	117	142	189	295	318	159	126	129	146	2160		
Porc.	5.7	4.0	3.0	1.6	3.3	3.4	4.0	5.4	6.6	8.8	13.7	14.7	7.4	5.8	6.0	6.8			
Vel. méd.	3.4	3.2	3.9	6.0	4.3	6.1	6.5	6.3	9.4	8.9	8.8	6.6	5.6	5.9	5.0	4.1			
Vel. máx.	12.3	9.2	9.9	14.0	12.6	18.9	19.5	18.1	30.4	34.3	27.5	16.9	14.6	14.0	12.1	12.5			
Percts. (0, 9)	5.0	5.0	5.0	5.5	5.0	10.0	15.0	10.0	15.0	15.0	20.0	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0			

A Tabela II.5.1.2.3-12 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 3.391 m, para o verão de 1994 (janeiro a março). Próximo ao fundo, as correntes mais frequentes são nas direções W (9,3%) e NNE (9,3%). A corrente com velocidade média máxima foi para NE (10,5 cm/s); e as correntes mais intensas registradas foram para NE (24,0 cm/s) e ENE (23,9 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 20 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-12 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	29	33	26	27	22	22	23	18	24	30	31	23	28	30	37	45	448	20.8	317
5.0-10.0	66	73	42	31	22	20	25	31	33	78	83	74	92	103	77	62	912	42.4	284
10.0-15.0	74	57	15	15	2	12	6	9	31	56	38	76	57	55	43	34	580	27.0	289
15.0-20.0	19	33	16	10	2	5	0	0	9	19	14	8	22	4	5	16	182	8.5	337
20.0-25.0	5	4	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	1.3	37
Total	193	200	113	88	48	59	54	58	97	183	166	181	199	192	162	157	2150		
Porc.	9.0	9.3	5.3	4.1	2.2	2.7	2.5	2.7	4.5	8.5	7.7	8.4	9.3	8.9	7.5	7.3			
Vel. méd.	9.9	9.9	10.5	8.7	5.9	7.1	6.1	6.7	8.5	9.2	8.8	9.4	9.4	8.3	7.6	8.0			
Vel. máx.	23.5	22.5	24.0	23.9	16.0	17.7	12.7	13.0	19.1	20.0	18.4	18.7	19.0	15.8	18.5	18.9			
Percts. (0, 9)	15.0	15.0	20.0	15.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	10.0	10.0	15.0	10.0	10.0	14.0			

As Figuras II.5.1.2.3-30 a II.5.1.2.3-33 apresentam os histogramas direcionais para o período de inverno (junho a agosto) nas quatro profundidades. Na profundidade de 900 m, a corrente mais frequente flui para N/NNE e a velocidade média foi para NNE (0,26 m/s). Nas demais profundidades analisadas, as correntes mais frequentes foram para NNE, assim como a velocidade média (0,11 m/s a 1.800 e 2.800 m; 0,092 m/s a 3.391 m).

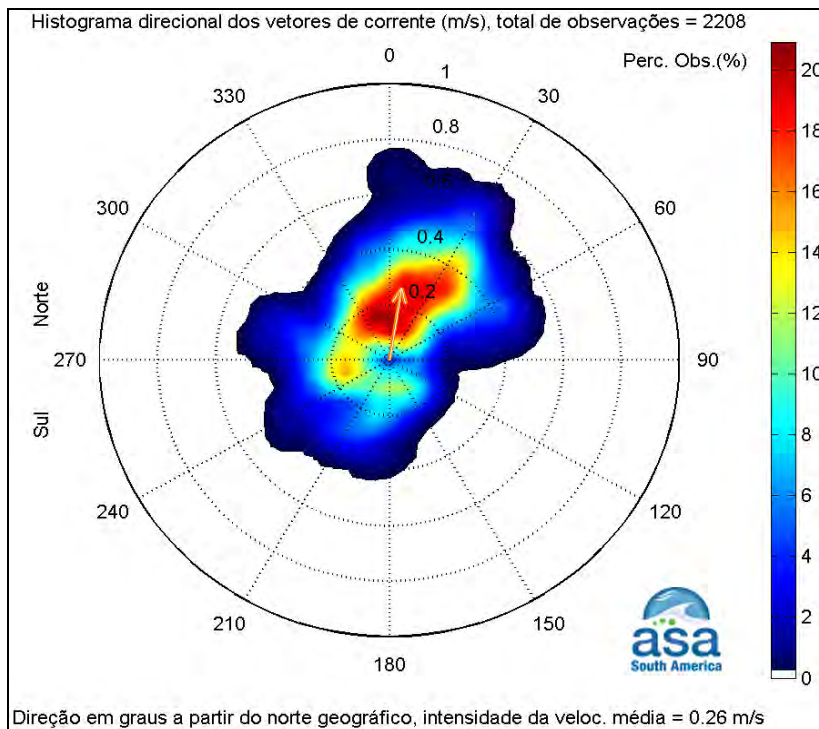


Figura II.5.1.2.3-30 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

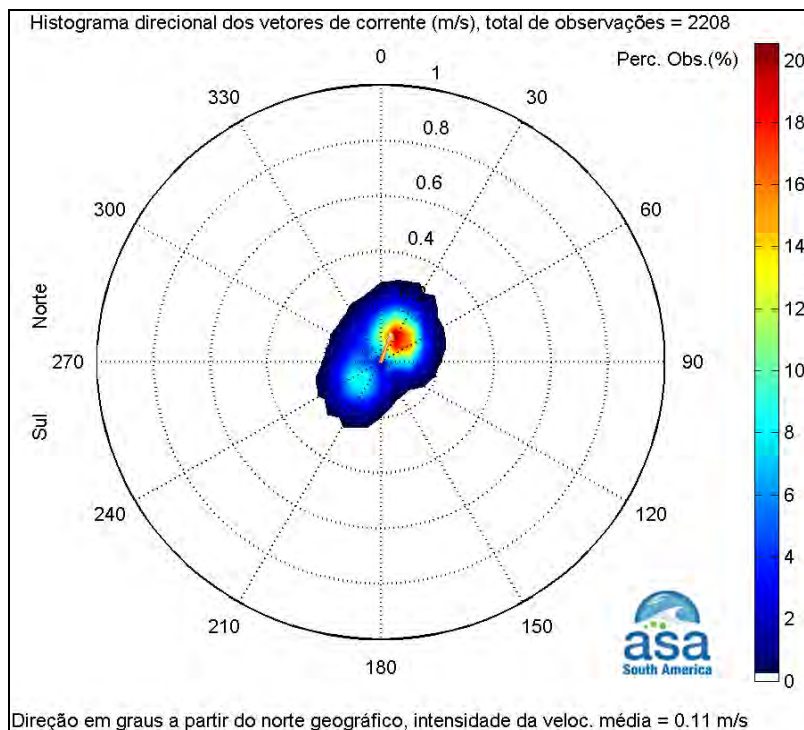


Figura II.5.1.2.3-31 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 1.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

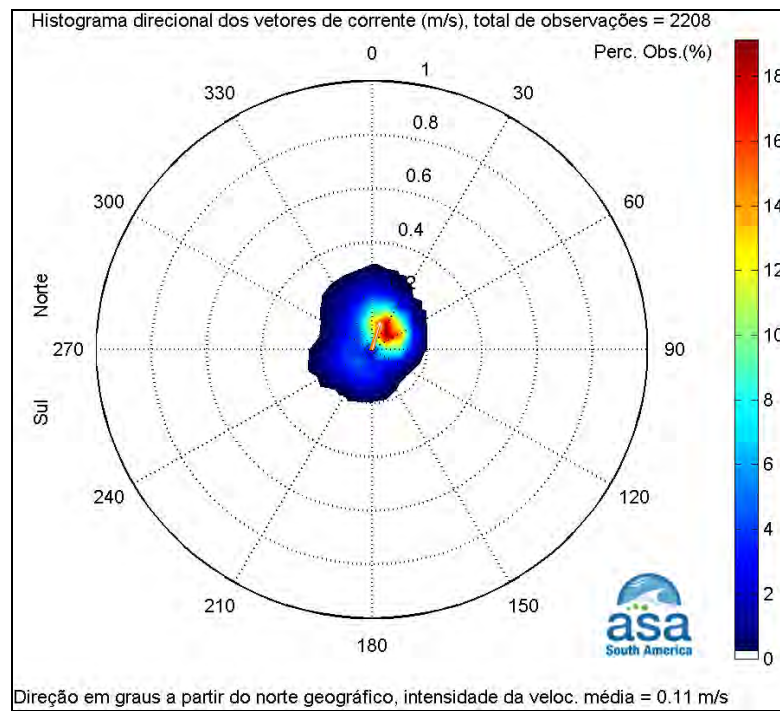


Figura II.5.1.2.3-32 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

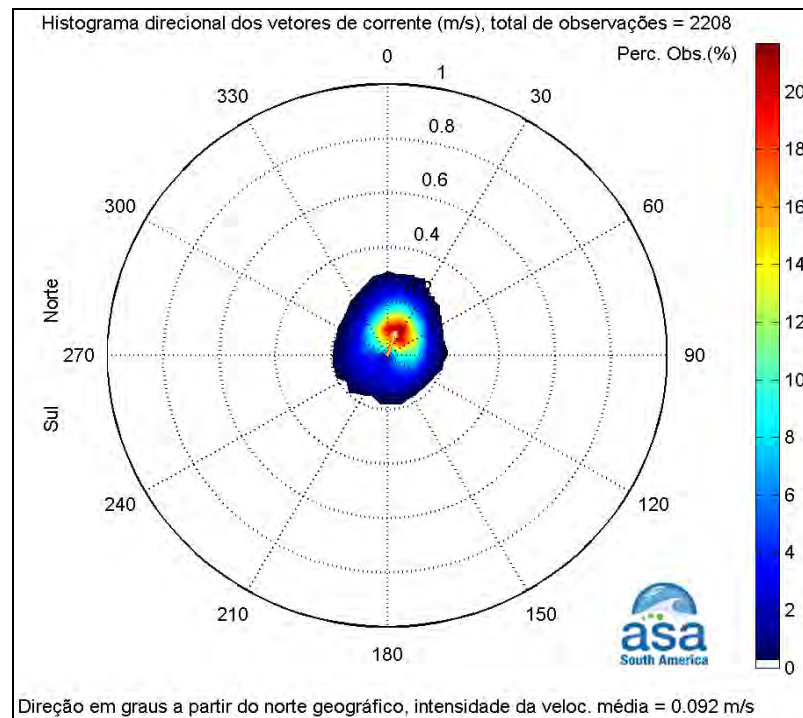


Figura II.5.1.2.3-33 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

A Tabela II.5.1.2.3-13 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 900 m, para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes foram nas direções NNE (21,0%) e N (14,4%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NNE (34,1 cm/s) e S (31,7 cm/s). As correntes mais intensas registradas fluíram para NNE (34,1 cm/s) e NE (31,7 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 55 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-13 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	10	4	5	5	1	3	2	8	5	6	1	6	5	3	13	9	86	3.9	321
5.0-10.0	16	17	9	11	5	2	6	16	14	18	4	11	11	9	8	9	166	7.6	307
10.0-15.0	33	33	21	11	5	5	9	11	12	8	14	19	18	14	14	22	249	11.3	340
15.0-20.0	32	37	15	6	1	5	18	13	11	13	7	38	35	17	40	40	328	14.9	312
20.0-25.0	39	41	27	9	1	0	2	2	18	19	7	16	20	13	16	43	273	12.4	338
25.0-30.0	47	56	36	8	3	0	0	1	4	12	11	11	19	15	11	33	267	12.1	353
30.0-35.0	39	58	55	12	2	0	0	1	3	13	15	12	10	10	7	19	256	11.6	8
35.0-40.0	29	49	46	14	1	0	0	0	4	4	7	3	4	12	0	17	190	8.6	17
40.0-45.0	37	51	31	22	1	0	0	0	0	0	2	4	2	9	0	5	164	7.5	21
45.0-50.0	14	40	28	14	2	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	2	105	4.8	30
50.0-55.0	10	27	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	52	2.4	23
55.0-60.0	3	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1.3	25
60.0-65.0	4	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	1.0	23
65.0-70.0	3	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.5	16
Total	316	462	290	112	22	15	37	52	71	93	70	120	127	103	109	199	2198		
Porc.	14.4	21.0	13.2	5.1	1.0	0.7	1.7	2.4	3.2	4.2	3.2	5.5	5.8	4.7	5.0	9.1			
Vel. méd.	28.4	34.1	31.7	29.2	20.7	11.7	13.6	11.6	17.1	19.6	24.4	19.4	20.5	23.7	17.0	22.4			
Vel. máx.	68.7	69.5	66.7	49.7	46.2	19.1	20.3	31.3	38.4	39.0	47.2	41.7	50.0	45.3	33.9	48.9			
Percts. (0, 9)	45.0	55.0	45.0	45.0	41.5	15.0	15.0	15.0	27.0	30.0	35.0	30.0	30.0	36.0	25.0	35.0			

A Tabela II.5.1.2.3-14 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 1.800 m, para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes foram nas direções NNE (20,5%) e NE (20,0%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NE (12,5 cm/s) e NNE (12,5 cm/s). As correntes mais intensas registradas também fluíram para NE (24,8 cm/s) e NNE (24,6 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 15 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-14 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 1.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	18	20	21	17	19	7	4	4	1	4	7	11	9	5	4	4	155	7.0	39
5.0-10.0	51	110	198	126	45	15	2	2	12	48	64	50	41	13	6	29	812	36.8	35
10.0-15.0	67	214	170	69	36	7	0	0	8	61	99	77	35	16	28	23	910	41.2	13
15.0-20.0	57	70	35	15	2	0	0	0	0	25	32	6	2	0	1	11	256	11.6	11
20.0-25.0	15	39	18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	74	3.4	22
Total	208	453	442	227	102	29	6	6	21	140	202	144	87	34	39	67	2207		
Porc.	9.4	20.5	20.0	10.3	4.6	1.3	0.3	0.3	1.0	6.3	9.2	6.5	3.9	1.5	1.8	3.0			
Vel. méd.	12.5	12.5	10.5	8.9	8.4	7.8	5.1	4.7	9.3	11.2	11.3	9.8	9.1	9.0	10.8	10.5			
Vel. máx.	23.7	24.6	24.8	19.5	15.9	12.7	9.4	7.9	14.8	20.9	19.1	18.4	15.8	14.6	15.1	19.7			
Percts. (0, 9)	15.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	10.0	15.0	15.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0			

A Tabela II.5.1.2.3-15 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 1, a 2.800 m, para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes foram nas direções NNE (19,2%) e NE (15,8%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NNW (14,0 cm/s) e N (13,6 cm/s). As correntes mais intensas registradas fluíram para NW (24,9 cm/s) e NNE (24,8 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 20 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-15 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	1	11	10	4	5	6	1	5	3	6	9	10	6	7	5	1	90	4.1	263
5.0-10.0	82	177	177	200	73	9	11	21	35	52	56	53	24	36	33	22	1061	48.5	41
10.0-15.0	113	171	153	87	27	0	0	10	34	22	13	37	17	5	21	35	745	34.0	24
15.0-20.0	89	44	6	0	0	0	0	0	0	0	5	16	13	0	17	33	223	10.2	349
20.0-25.0	32	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	69	3.2	358
Total	317	421	346	291	105	15	12	36	72	80	83	116	60	48	84	102	2188		
Porc.	14.5	19.2	15.8	13.3	4.8	0.7	0.5	1.6	3.3	3.7	3.8	5.3	2.7	2.2	3.8	4.7			
Vel. méd.	13.6	11.1	9.6	8.8	8.3	5.6	6.9	8.0	9.2	8.2	7.9	9.8	10.7	6.9	12.0	14.0			
Vel. máx.	24.6	24.8	17.2	13.4	13.8	9.0	9.1	11.9	14.0	14.2	16.1	18.6	19.0	12.1	24.9	24.2			
Percts. (0, 9)	19.0	15.0	10.0	10.0	10.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	8.5	15.5	20.0			

A Tabela II.5.1.2.3-16 apresenta a distribuição da ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente medida no fundeio 2, a 3.391 m, para o inverno de 1994 (junho a agosto). As correntes mais frequentes foram nas direções NNE (21,7%) e N (15,7%). As correntes com velocidades médias máximas foram para NNE (11,7 cm/s) e NE (11,1 cm/s). As correntes mais intensas registradas também fluíram para NNE (24,6 cm/s) e NE (24,2 cm/s). Do total de registros das correntes, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 15 cm/s, como indicam os percentis apresentados na Tabela.

Tabela II.5.1.2.3-16 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção (°) da corrente medida a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2- ACM24 do WOCE dt=2h.

Ocorrência conjunta de intensidade (cm/s) e direção da corrente.																			
Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção vetorial.																			
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.	Dir. méd.
0.0- 5.0	49	31	40	30	26	21	21	20	17	24	20	18	20	18	17	15	387	17.6	33
5.0-10.0	117	147	176	128	65	44	35	24	21	20	30	26	31	37	31	89	1021	46.4	32
10.0-15.0	88	177	86	16	30	8	5	10	3	1	8	7	9	9	12	53	522	23.7	20
15.0-20.0	62	99	3	2	5	2	0	0	0	0	0	2	3	1	8	26	213	9.7	9
20.0-25.0	30	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	56	2.5	7
Total	346	477	305	176	126	75	61	54	41	45	58	53	63	65	68	186	2199		
Porc.	15.7	21.7	13.9	8.0	5.7	3.4	2.8	2.5	1.9	2.0	2.6	2.4	2.9	3.0	3.1	8.5			
Vel. méd.	11.1	11.7	8.2	7.1	7.8	6.6	5.9	6.5	5.8	5.0	6.7	6.7	7.1	7.1	8.0	10.0			
Vel. máx.	24.2	24.6	15.7	16.9	19.3	15.7	11.7	11.7	12.1	10.2	12.1	16.9	17.7	15.3	18.3	21.3			
Percts. (0, 9)	15.0	15.0	10.0	9.5	10.0	10.0	5.0	10.0	5.0	5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0			

As Figuras II.5.1.2.3-34 a II.5.1.2.3-37 apresentam os espectros de amplitude das correntes para os dados do fundeio 2, nas quatro profundidades, para o verão de 1994. As Figuras II.5.1.2.3-38 a II.5.1.2.3-41 apresentam os espectros de amplitude das correntes para os dados do fundeio 2, nas quatro profundidades, para o inverno de 1994.

A análise do espectro de amplitudes mostra que no local onde foram medidos os dados do fundeio 2, predomina a influência da baixa frequência, com maiores amplitudes nas profundidades mais rasas amostradas durante o período de verão. Um pico significativo associado à maré (2 cpd, semidiurna) é observado em todos os espectros.

Na profundidade de 900 m fica clara a influência da CCI durante o inverno, com fluxo para N; entretanto, no verão, durante o período de observação, o fluxo predominante é para S.

Nas demais profundidades analisadas, ocorre a influência da CCOP, com fluxo para S. Este padrão é claro principalmente durante o verão. Para o conjunto de dados observados durante o inverno, existiu uma influência de fluxos para sul, mas a predominância foi para NE, possivelmente devido à influência de vórtices. Dengler *et al.* (2004) afirma que o transporte associado a esta corrente é influenciado por vórtices migratórios mais frequentes no inverno.

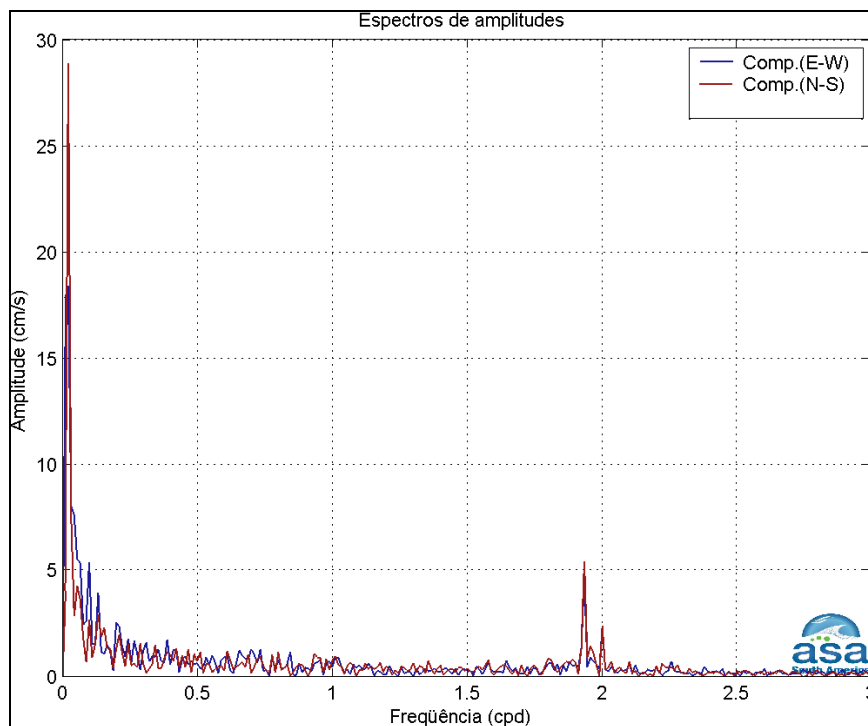


Figura II.5.1.2.3-34 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 900 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

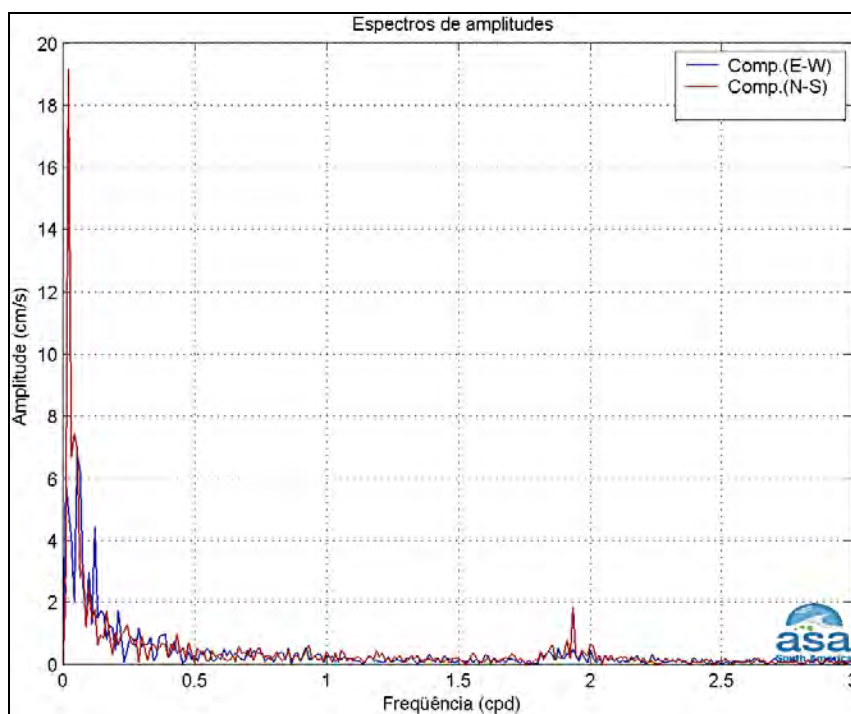


Figura II.5.1.2.3-35 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

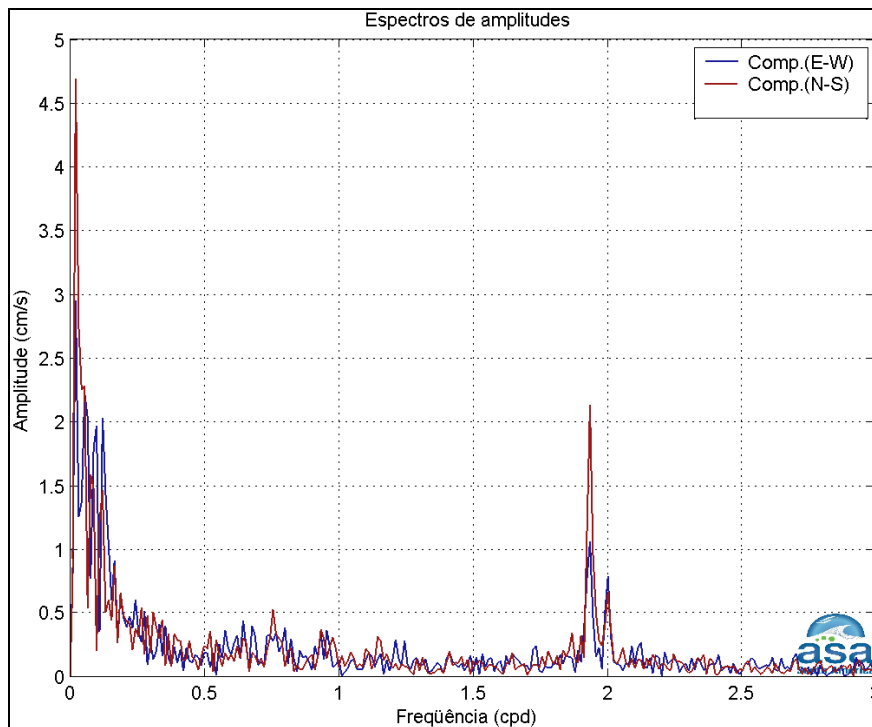


Figura II.5.1.2.3-36 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 2.800 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

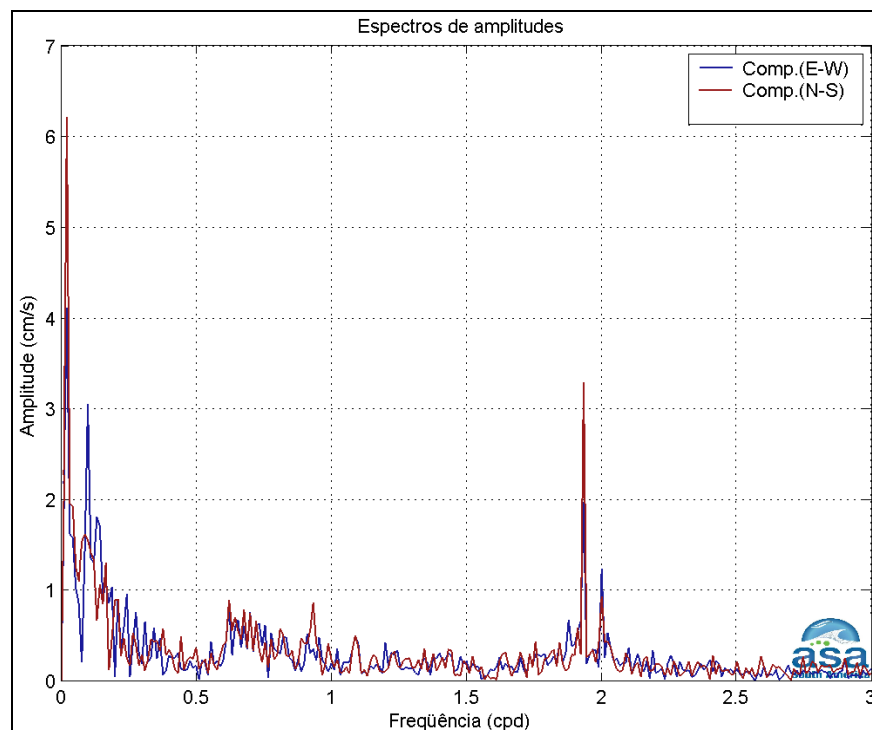


Figura II.5.1.2.3-37 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 3.391 m de profundidade no verão (1º de janeiro a 31 de março de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

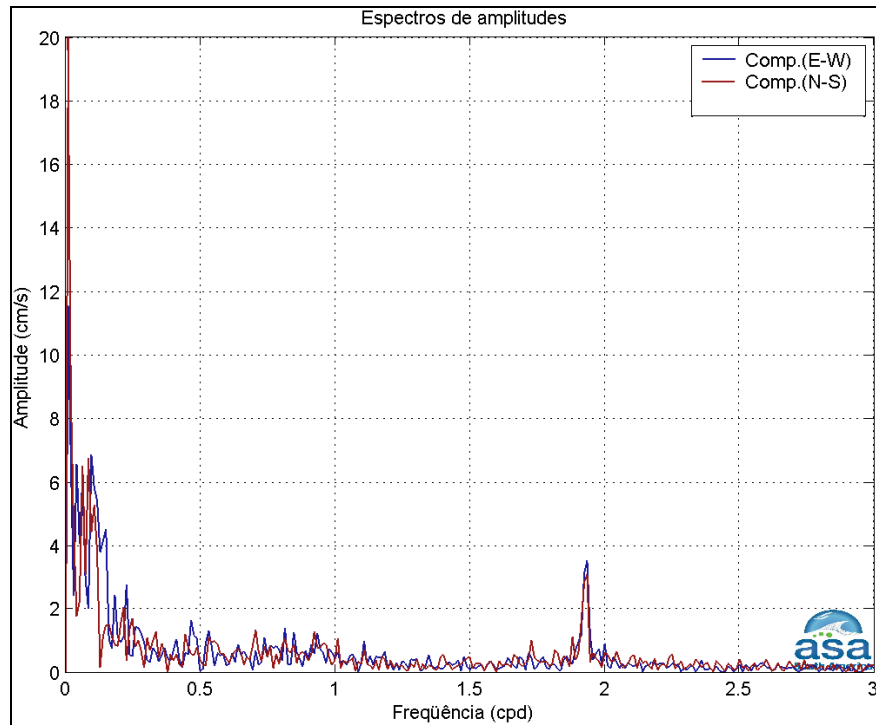


Figura II.5.1.2.3-38 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 900 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

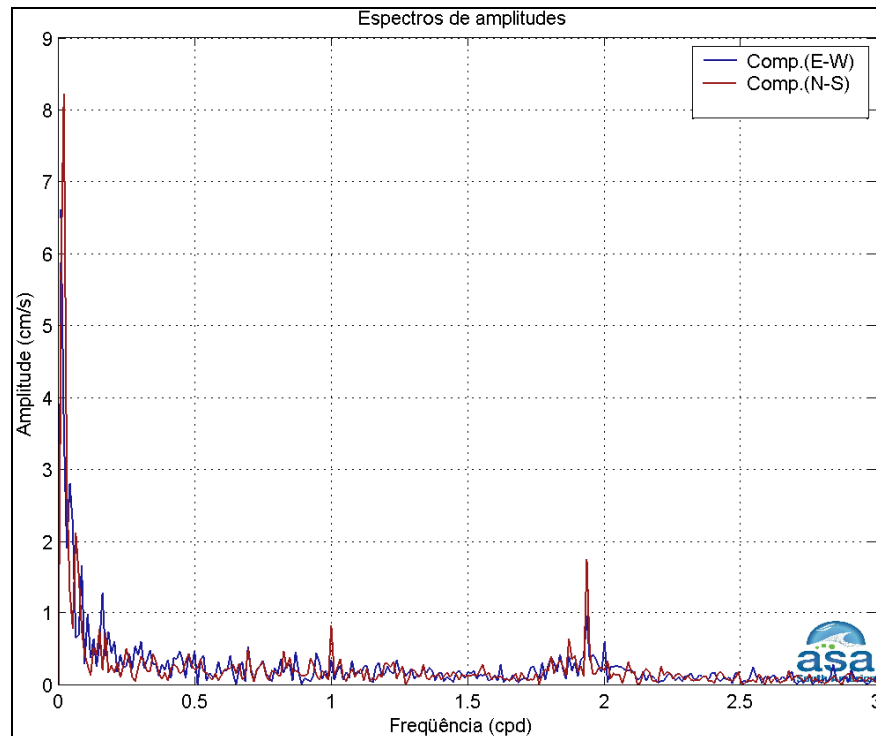


Figura II.5.1.2.3-39 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 1800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE $dt=2h$.

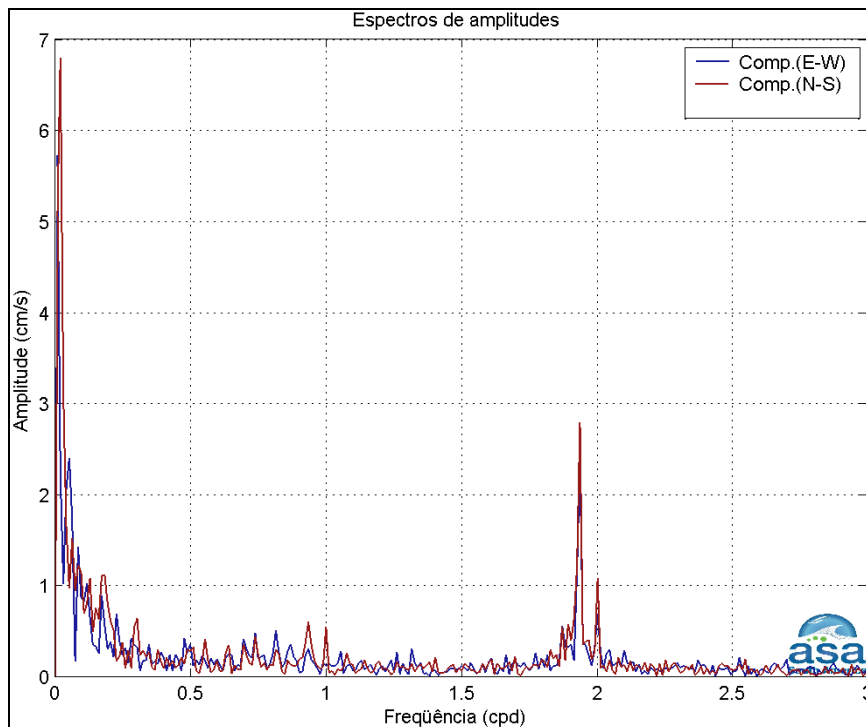


Figura II.5.1.2.3-40 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 2.800 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

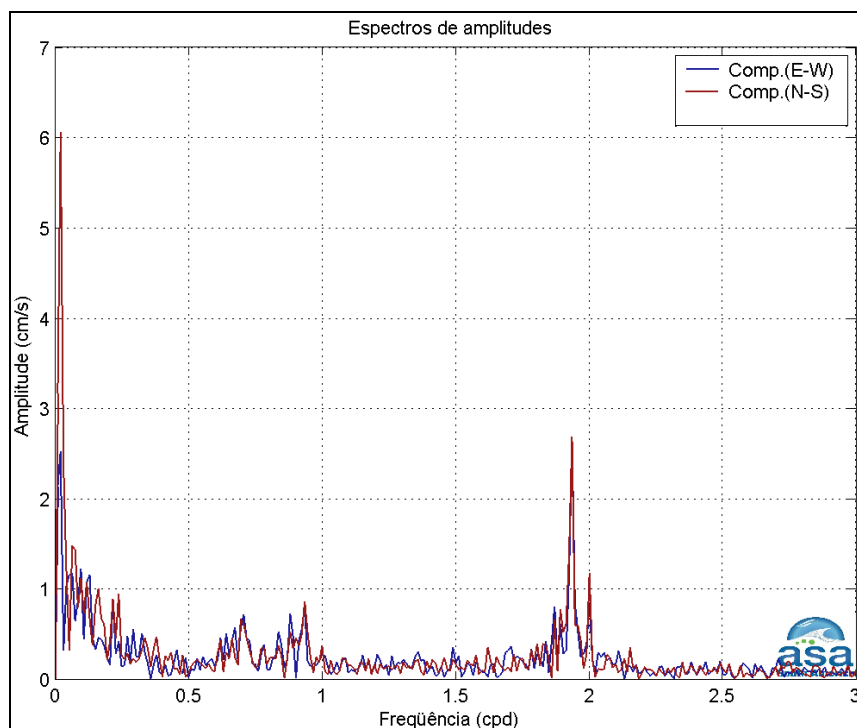


Figura II.5.1.2.3-41 - Espectro de amplitudes (cm/s) da corrente registrada a 3.391 m de profundidade no inverno (1º de junho a 31 de agosto de 1994), fundeio 2 do experimento ACM24 do WOCE dt=2h.

◆ CORRENTES SIMULADAS

Os campos de correntes apresentados a seguir foram gerados a partir dos resultados de um modelo numérico de mesoescala, baseado no POM⁶, adaptado e implementado pela **ASA South América** (ASA, 2010). Esse modelo é tridimensional, baroclínico e prognóstico, estabilizado para variabilidades médias (climatológicas) nos campos de temperatura e salinidade.

A Figura II.5.1.2.3-42 apresenta um instantâneo do campo de superfície no verão, em situação de bom tempo (sob influência da ASAS), mais comum no verão: um fluxo bem definido para sul-sudoeste sobre a plataforma e talude continental.

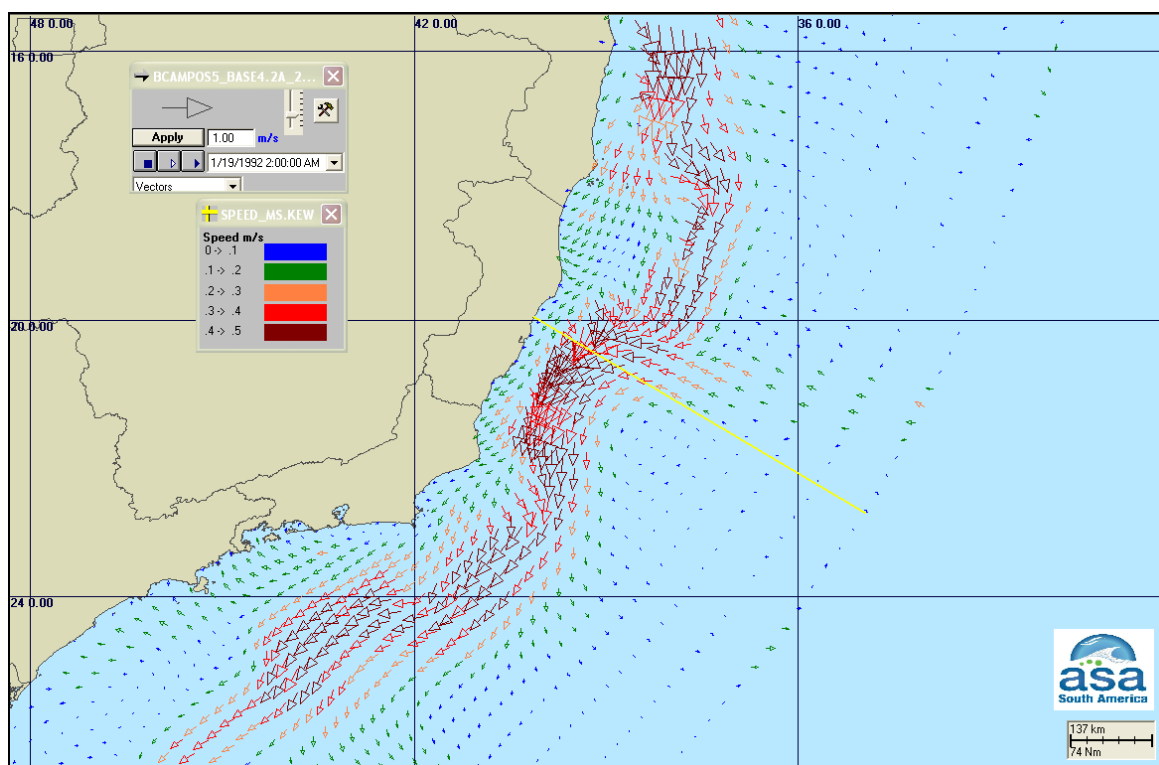


Figura II.5.1.2.3-42 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir de resultados do POM. A linha amarela indica a posição da secção transversal apresentada na Figura II.5.1.2.3-43.

⁶ Princeton Ocean Model.

A Figura II.5.1.2.3-43 mostra as seções de velocidade zonal e meridional (médias para janeiro de 1992) ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-42. Próximo à costa, o fluxo é para sudoeste, com a Corrente do Brasil fluindo sobre a quebra do talude. Observa-se que a partir de 600 m de profundidade, o fluxo inverte, fluindo para nordeste.

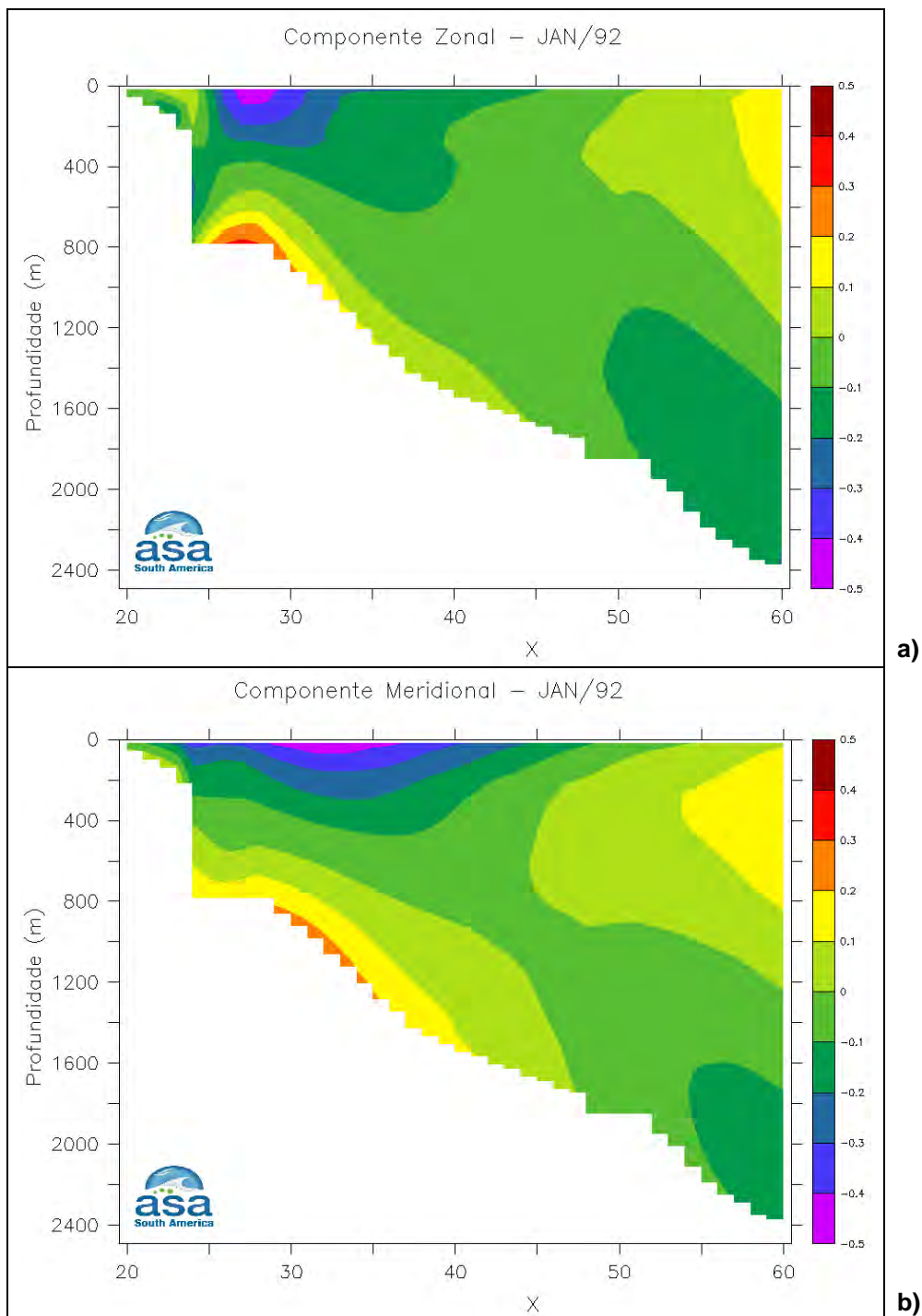


Figura II.5.1.2.3-43 - Seções de velocidade (m/s) zonal (a) e meridional (b), médias para janeiro de 1992, extraídas ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-42.

A Figura II.5.1.2.3-44 apresenta um instantâneo do campo de superfície no inverno, ilustrando o padrão de correntes perturbado pelo deslocamento de um sistema frontal, mais frequente nessa época do ano. Nestas ocasiões, é comum o campo de correntes inverter-se sobre a plataforma, apresentando direção norte-noroeste.

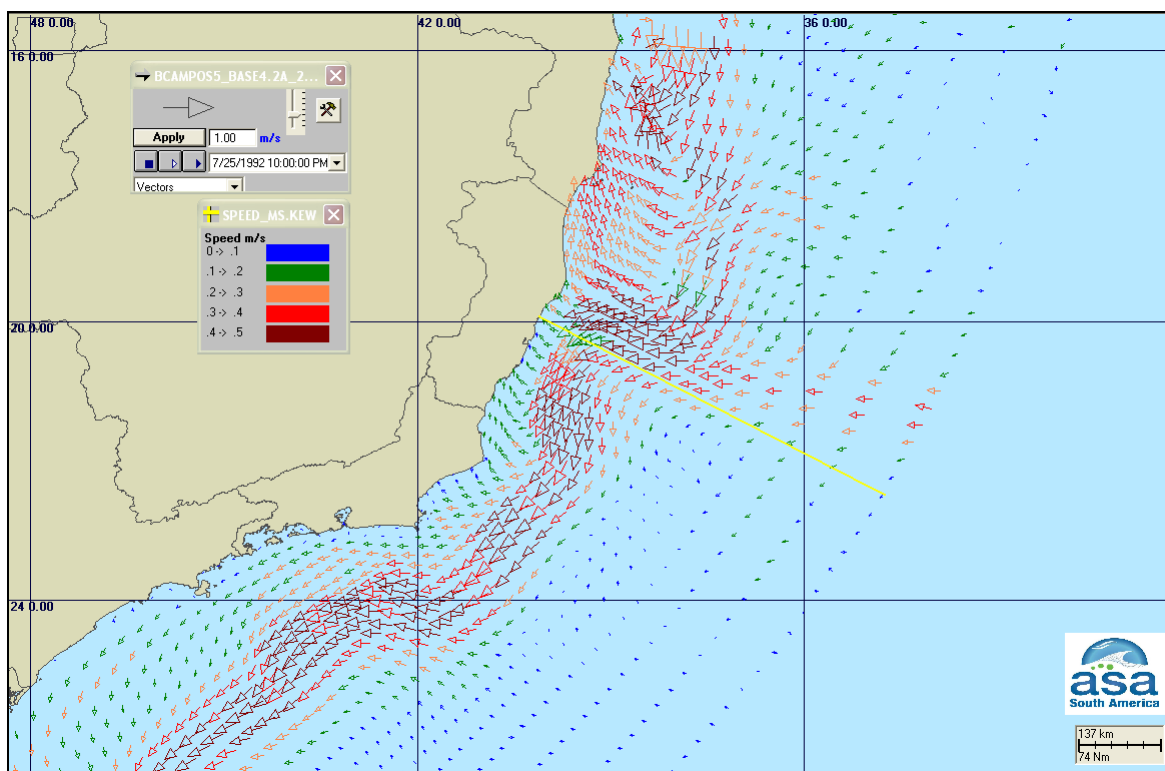


Figura II.5.1.2.3-44 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir de resultados do POM. A linha amarela indica a posição da seção transversal apresentada na Figura II.5.1.2.3-45.

A Figura II.5.1.2.3-45 mostra as seções de velocidade zonal e meridional (médias para julho de 1992) ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-44. Observa-se uma desintensificação da corrente de superfície para sudoeste, devido às inversões de fluxo (associadas à passagem de sistemas frontais) mais comuns nessa época.

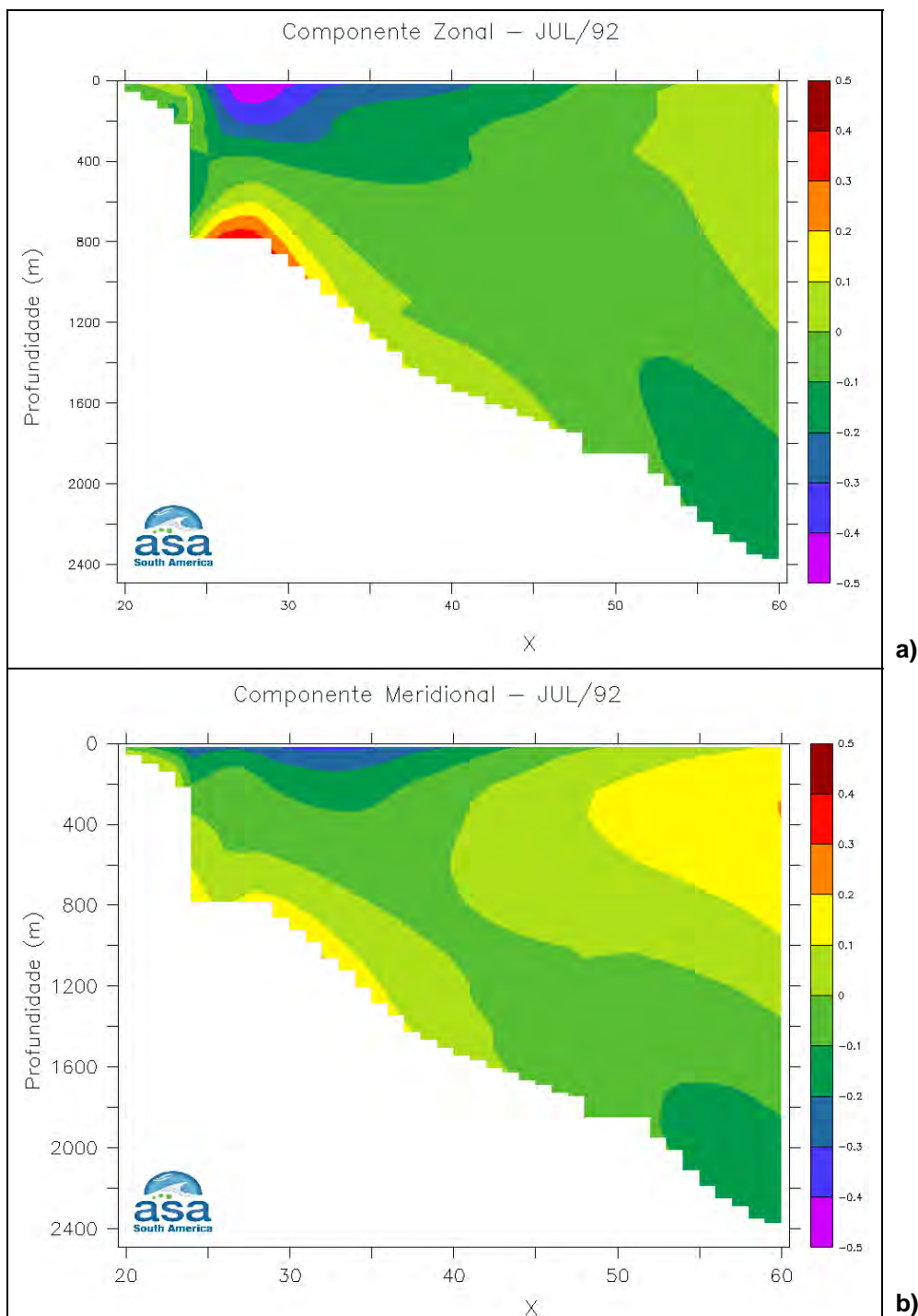


Figura II.5.1.2.3-45 - Seções de velocidade (m/s) zonal (a) e meridional (b), médias para julho de 1992, extraídas ao longo da linha amarela indicada na Figura II.5.1.2.3-44.

II.5.1.2.4 – Ondas

As medições de ondas de gravidade para a determinação dos climas ou regimes de onda ao longo da costa brasileira são geralmente limitadas no tempo e estão dispersas espacialmente, pois resultam de levantamentos esporádicos por ocasião de construções civis costeiras, reiterando a situação verificada por Homsí (1978). Os bancos de dados mais comumente utilizados são o Banco de Dados Oceanográficos da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (BNDO/DHN), a publicação Global Wave Statistics (GWS) e, a partir da década de 1990, as medições de altura significativa (não-direcional) por altímetros a bordo de satélites e a estimativa das alturas, períodos e direções obtidas por modelos numéricos globais.

Para a área de abrangência da Baía do Espírito Santo, destacam-se as medições efetuadas pela PETROBRAS na Plataforma Continental de Campos e analisadas por Pinho (2003), os dados obtidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) entre 1977 e 1979, nas proximidades do Porto de Tubarão (Vitória), e as medições realizadas por ADCP com capacidade de medições de ondas obtidas pela CEPEMAR na plataforma interna próxima à Baía do Espírito Santo, em 2008 (CEPEMAR, 2009f).

Neste trabalho, optou-se por definir o regime de ondas com base em dados estimados por modelos de reconstituição das ondas oceânicas (*hindcast wave models*). Os modelos de *hindcast* são modelos globais de geração e propagação das ondas forçados pelo campo de ventos à superfície do oceano. A grande vantagem deste tipo dado é que se pode obter uma caracterização das ondas num determinado local por um longo intervalo de tempo e sem lacunas. Para o caso em estudo, o conjunto de parâmetros das ondas oceânicas de superfície foi obtido a partir de uma reanálise dos campos globais de ventos desde 1970 até 2007, inclusive, que serviram de entrada ao modelo global de geração e propagação GROW, desenvolvido pela Oceanweather (Oceanweather, 2006).

Na área da Bacia do Espírito Santo e da Bacia de Campos, o regime de ondas oceânicas sofre influência dos sistemas atmosféricos da costa leste brasileira, dos quais a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e os ciclones extratropicais são os mais importantes. Muehe e Valentini (1998) destacam que as ondas que atingem o litoral oriental são condicionadas pelas mudanças de vento dos sistemas atmosféricos atuantes e, por isto, alternam entre condições de ondas de tempo bom de nordeste e ondas de tempestades do quadrante sul.

Carvalho (1998) subdivide as condições meteorológicas para a Bacia de Campos da seguinte forma:

- Tempo Bom - domínio da ASAS, propiciando ventos moderados de norte/nordeste, entre 5 e 10 m/s, com rajadas em torno de 15 m/s e céu limpo.
- Tempo Ruim - domínio de ciclones extratropicais avançando sobre a área e formando frentes frias, apresentando ventos intensos de sudoeste/sul da ordem de 20 m/s e rajadas de 25 m/s ou mais, geralmente acompanhados de chuvas.

Pinho (2003) propôs a seguinte classificação das condições do mar para a região sudeste, associadas à circulação atmosférica, a partir de dados direcionais de ondas e ventos obtidos entre março de 1991 e 1995 da Bacia de Campos:

- Situação de Tempo Bom com ondas dos setores N, NE e E, que ocorrem sob o domínio da ASAS.
- Situação de Tempo Bom com swell (marulho) de sul.
- Situação de Tempo Ruim de SW, caracterizado por ondas de SW geradas pela passagem de uma frente fria seguida de um ciclone extratropical.
- Situação de Tempo Ruim de SE, que ocorre por efeito da presença de um anticiclone polar após a passagem de uma frente fria.

Os ventos de NE, embora tornem-se intensos antes da passagem de uma frente fria, não geram, necessariamente, ondas altas, correspondendo a eventos típicos de Tempo Bom e registros de ondas significativas de 1 a 2 m. A presença de ventos de SW na região sul da América do Sul, incluindo o sul do Brasil, geram

ondas de SW que surgem na costa sudeste brasileira na forma de *swell*. Essas ondulações possuem maiores alturas significativas, que ficam em torno de 2.5 m (Pinho, 2003).

Uma peculiaridade da Bacia do Espírito Santo em relação à Bacia de Campos é que, em virtude da ação da ASAS, as condições de mar de leste predominam durante a maior parte do ano. Isto pode ser verificado no histograma polar das alturas significativas de onda obtido no ponto G20646, situado na região oceânica do Espírito Santo, Figura II.5.1.2.4-1⁷. Pode-se verificar que, numa base anual, predominam as ondas de E seguidas das ondas do setor ENE e NE, embora as maiores alturas significativas de onda ocorram associadas aos setores SE a SSW. O **Anexo II.5.1.2.4** apresenta o relatório completo dos climas de ondas.

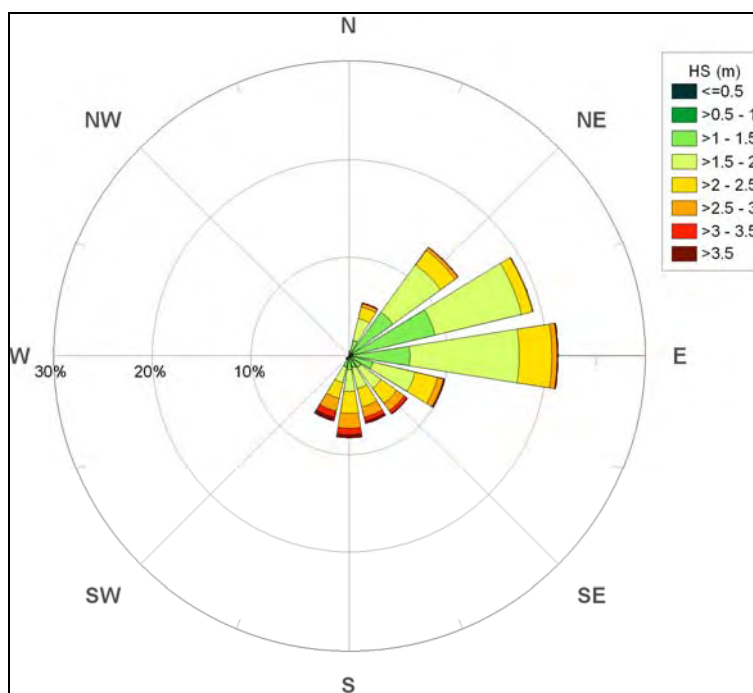


Figura II.5.1.2.4-1 – Histograma polar de ocorrência das alturas significativas de onda no ponto G20646, região oceânica do Espírito Santo, obtido a partir dos 38 anos de dados de hindcast.

⁷ Neste estudo, os parâmetros de onda analisados referem-se às alturas significativas (HS), aos períodos de pico (TP) e às direções de pico (DP). A altura significativa, embora seja calculada como a raiz quadrada do momento zero do espectro de ondas, está relacionada com a altura média das maiores ondas, sendo estas obtidas de um terço do total observado. O período de pico e a direção de pico são, respectivamente, as classes de período (0.1 s) e direção (1º) mais frequentes.

As ondas provenientes do conjunto de setores E-ENE-NE representam 53.9% do total de direções das ondas. As ondas do quadrante Sul (SE-SSE-S-SSW) são as únicas que apresentaram valores maiores que 3.5 m, embora estas somem menos de 1% do conjunto total de dados.

Quanto à altura significativa, as classes mais frequentes são ondas de 1.5 a 2.0 m, seguidas das ondas entre 1.0 e 1.5 m. As ondas entre 1.0 e 2.0 m somam, em conjunto, 69.0% do total de ondas estimadas ao largo, enquanto as ondas maiores que 2.5 m somam 10.5% do total. A classe correspondente às maiores ondas é 4.0 a 4.5 m.

Os períodos de pico estimados para o ponto ao largo estão compreendidos entre 4 e 20 s, sendo os mais frequentes entre 6 e 8 s (45.5%), Figura II.5.1.2.4-2. Verifica-se ainda que as frequências de ocorrência das classes de períodos compreendida entre 10 e 16 s são bastante semelhantes, em torno de 10% cada uma.

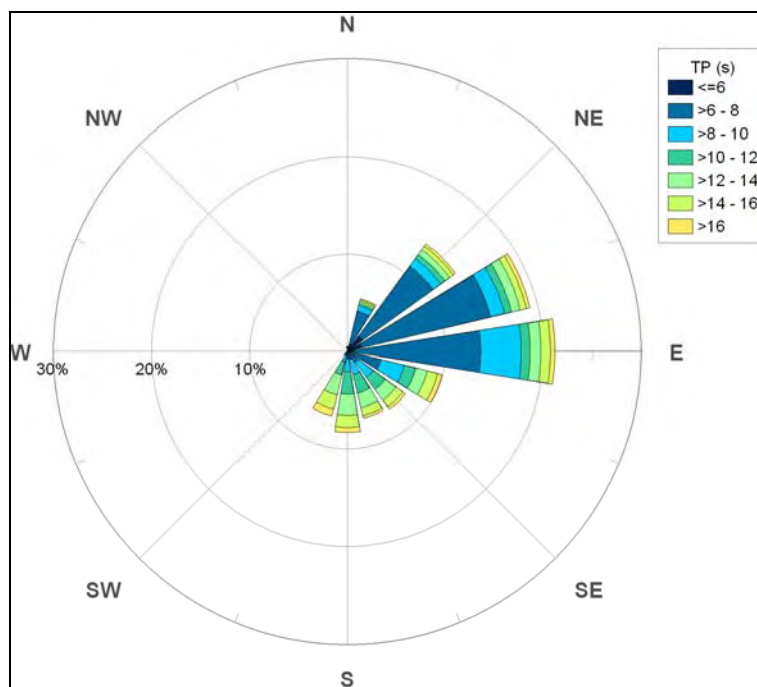


Figura II.5.1.2.4-2 – Histograma polar de ocorrência dos períodos de pico no ponto G20646, região oceânica do Espírito Santo, obtido a partir dos 38 anos de dados de hindcast.

A partir da caracterização sazonal do clima de ondas *offshore*, constatou-se uma diferença significativa entre a direção de ocorrência das ondas de inverno e de verão. Mais ainda, pôde-se notar que a distribuição das ondas na primavera assemelha-se à distribuição do verão, enquanto o histograma polar de outono é semelhante ao de inverno, denotando uma divisão de estações do ano em duas classes (primavera/verão e outono/inverno), Figura II.5.1.2.4-3.

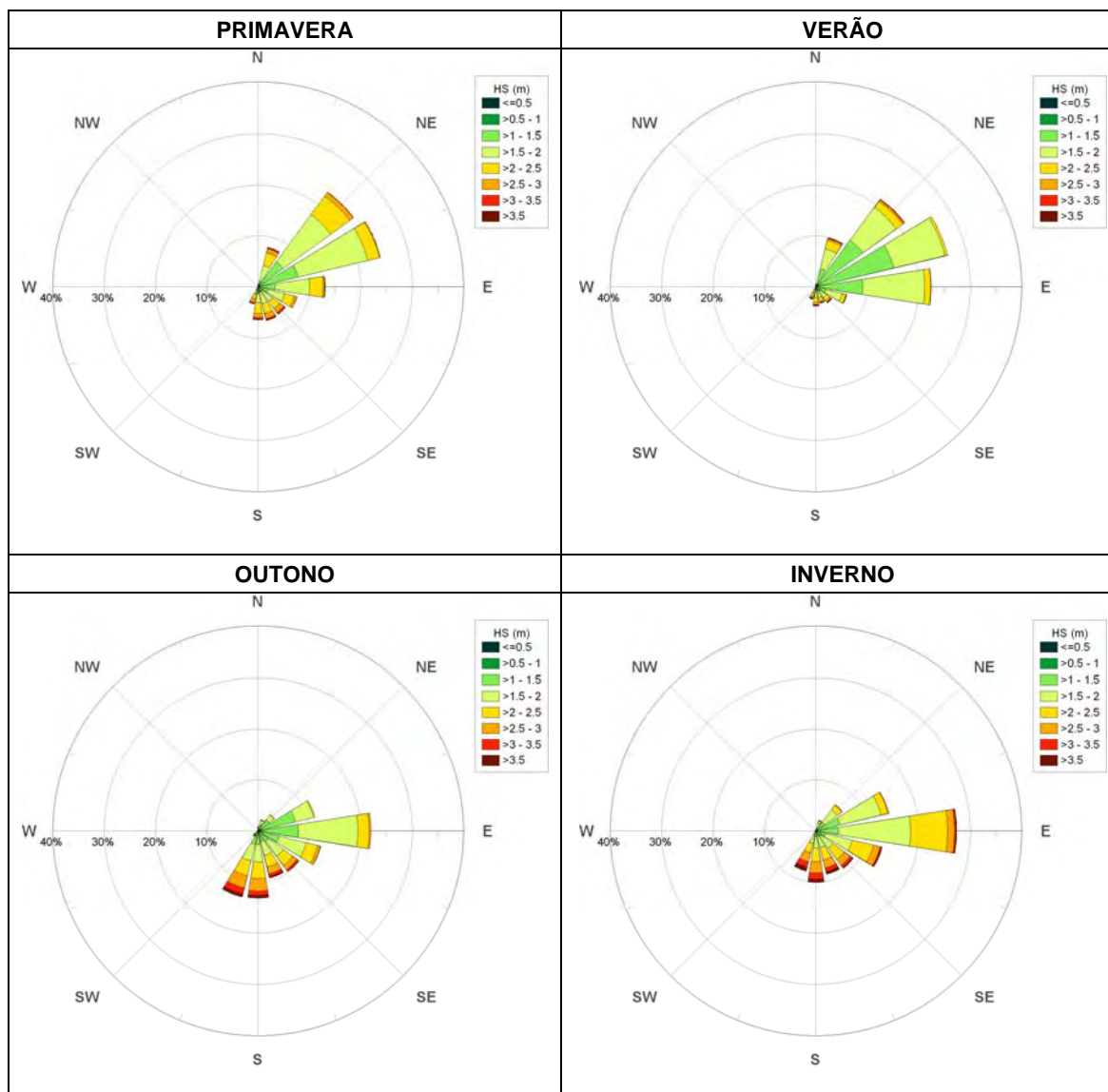


Figura II.5.1.2.4-3 – Histogramas polares de ocorrência das alturas significativas de onda para o ponto G20646, por estação do ano, obtidos a partir dos 38 anos de dados de hindcast.

◆ **REGIMES DE ONDAS EM PONTOS DETERMINADOS SOBRE O GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA**

O regime de ondas definido na região offshore do Espírito Santo foi transferido para 5 pontos determinados sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba (Tabela II.5.1.2.4-1 e Figura II.5.1.2.4-4).

Tabela II.5.1.2.4-1 - Localização dos pontos de transferência do clima de ondas em UTM/WGS84.

PONTO	UTM X	UTM Y
PCM - PLEM Camarupim	427681	7799958
PY2 - PLEM Y2	409809	7749850
PY1 - PLEM Y1	395966	7712918
MOP - MOP 1	353554	7678873
PPF - PLEM Profundo	387571	7652152

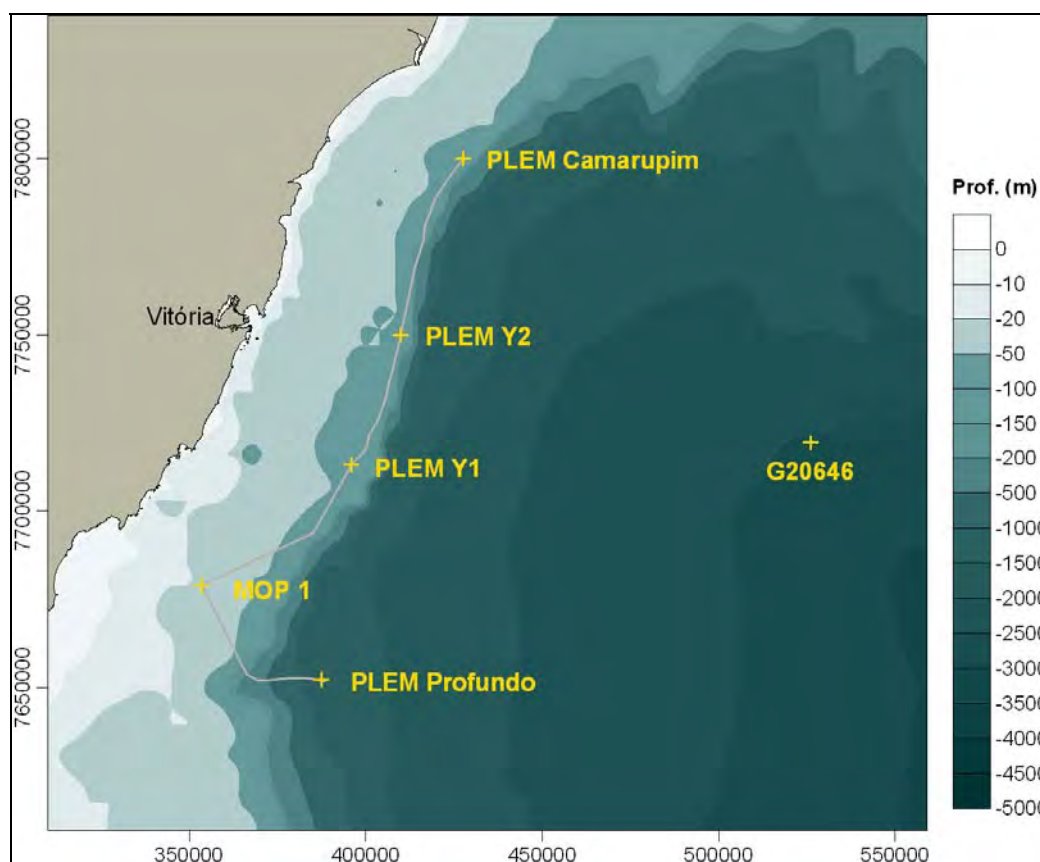


Figura II.5.1.2.4-4 – Localização dos pontos de transferência do clima de ondas sobre o gasoduto Sul-Norte Capixaba.

De modo semelhante ao regime de ondas ao largo, a caracterização dos regimes de ondas nos pontos distribuídos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba foi obtida através de gráficos de distribuição conjunta de parâmetros das ondas HS, TP e DP, dos quais se podem tirar padrões da sua distribuição e compará-los aos padrões obtidos das ondas na região *offshore* do Espírito Santo (**Anexo II.5.1.2.4**).

A Figura II.5.1.2.4-5 ilustra o resumo dos resultados da transferência do clima de onda *offshore* para cada ponto determinado sobre o gasoduto.

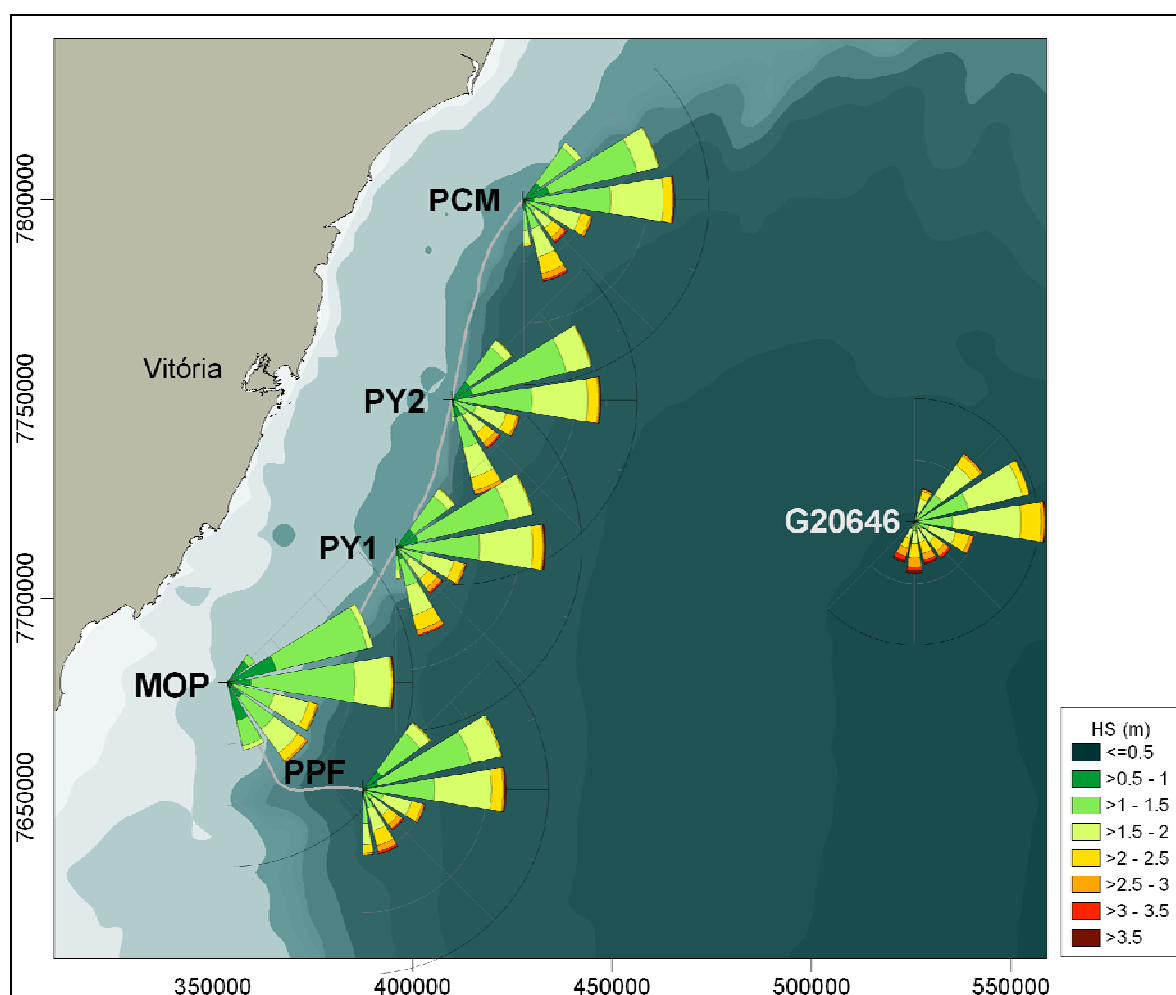


Figura II.5.1.2.4-5 – Histogramas polares das alturas significativas de onda nos pontos determinados

A análise de todos os parâmetros de onda transferidos identificou semelhanças entre os climas de onda do PLEM Camarupim (PCM), PLEM Profundo (PPF), PLEM Y1 (PY1) e PLEM Y2 (PY2). O clima de ondas determinado para o ponto sobre o MOP 1 (MOP) difere ligeiramente dos anteriores.

Para os pontos PCM, PPF, PY1 e PY2 verifica-se a ausência das ondas provenientes dos setores tanto de Norte como de Sudoeste, em relação ao clima de ondas offshore. Além disto, há uma diminuição expressiva da ocorrência de ondas dos setores NNE e SSW, chegando a zero nos pontos PY1 e PY2. Há uma transferência da ocorrência das ondas de SSW para S e parte das ondas de S para o setor SSE. Os setores entre SE e NE ficam, no entanto, com valores de ocorrência relativa bastante próximos dos verificados no clima de ondas offshore. Estas modificações se devem à configuração da costa sudeste brasileira, a sul pela influência do Cabo de São Tomé e a norte por causa dos alto-fundos (bancos submarinos) que compõem o alinhamento Vitória-Trindade e o sistema morfológico de Abrolhos.

O ponto MOP difere dos anteriores por possuir, além da diminuição da gama de direções referida para os outros climas de onda, um decréscimo nas frequências de ocorrência das ondas de S e NE e um aumento relativo da ocorrência de ondas de SE. Além disto, as alturas significativas de onda no ponto MOP são relativamente menores que as alturas significativas obtidas para os demais climas de onda.

- **Regime de Ondas no ponto sobre o MOP1**

O clima de ondas no ponto posicionado sobre o MOP1 (MOP) é o mais afetado pela configuração da costa brasileira nesta região e pela configuração de fundo da plataforma continental interna do Espírito Santo, pois este é o local mais raso dos pontos considerados. A consequência direta destas interações é a diminuição maior da altura significativa das ondas e uma diminuição da gama de direções de proveniência, fato que pode ser verificado a partir da comparação dos histogramas polares dos pontos MOP e *offshore* (Figura II.5.1.2.4-5).

Estas características do clima de ondas no ponto MOP tornam-se evidentes no gráfico da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP, Figura II.5.1.2.4-6.

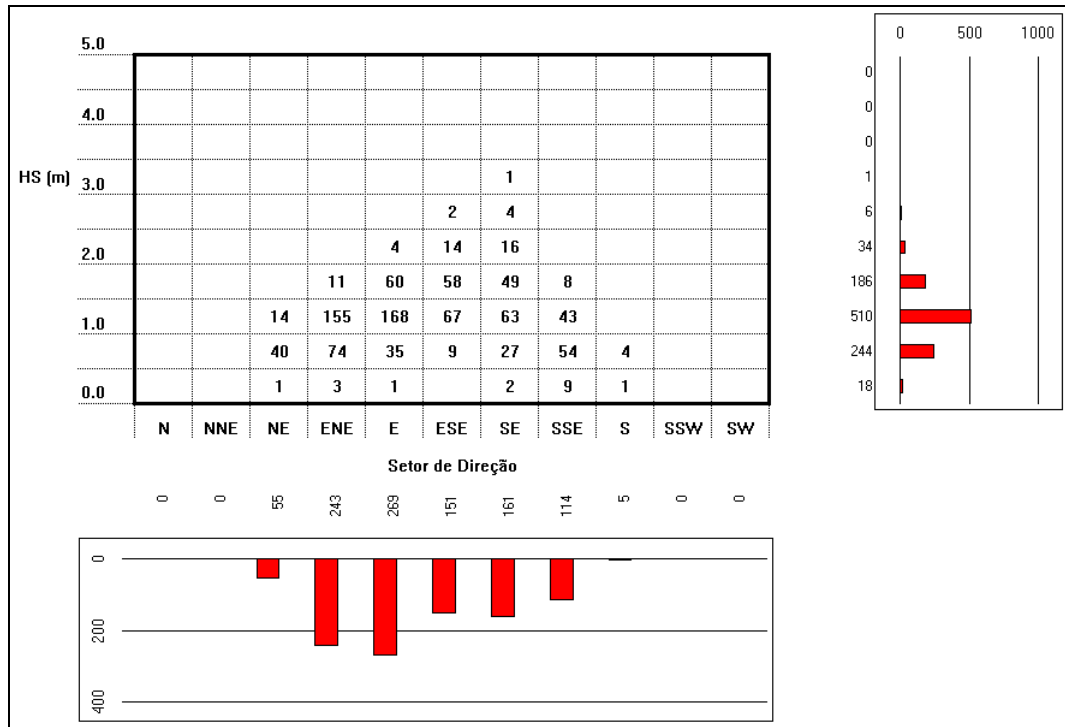


Figura II.5.1.2.4-6 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto MOP.

Em comparação com o regime de ondas *offshore*, verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0%) e NNE (0%), acompanhada de uma diminuição da ocorrência do setor NE (5.5%) e S (0.5%). Por outro lado, as ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em metade das ocorrências (51.2 %). As ondas de SE e ESE são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m.

As ondas mais freqüentes no ponto MOP estão entre 1.0 e 1.5 m (51.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam (95.8%) do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura II.5.1.2.4-7, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Deste gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (31.5%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (0.6%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem uma frequência de 24.6%, representando quase um quarto das ocorrências.⁸

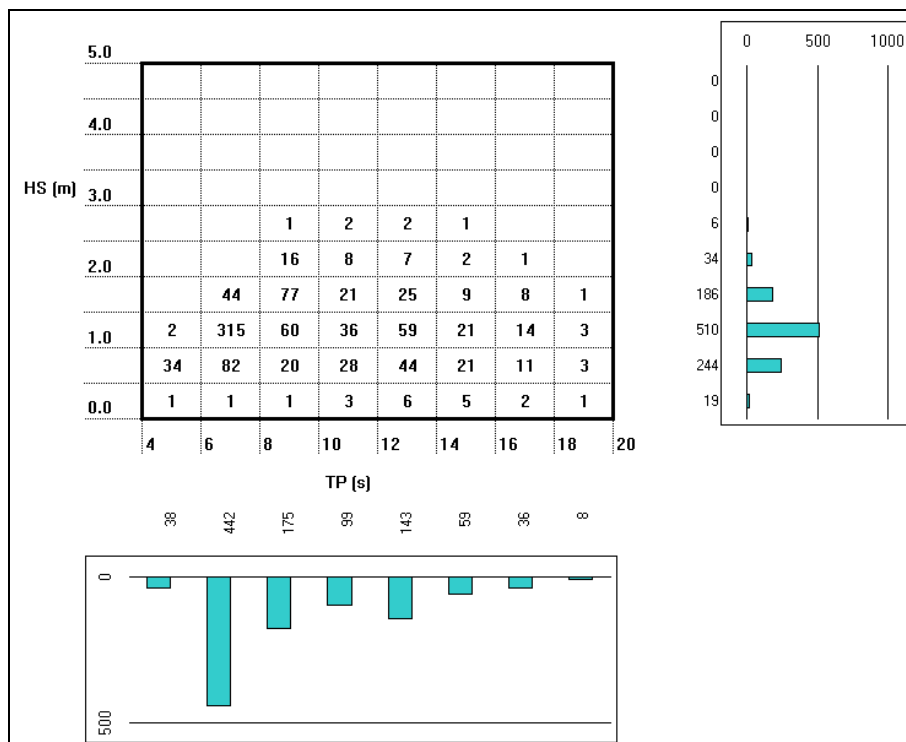


Figura II.5.1.2.4-7 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto MOP.

● Regime de Ondas no ponto sobre o PLEM Camarupim

A maior parte das ondas presentes no ponto posicionado sobre o PLEM Camarupim (PCM) é pouco influenciada pelo fundo, já que o PLEM está a uma profundidade aproximada de 70 m. No entanto, há uma diminuição da gama de direções de proveniência, por influencia da configuração da linha de costa, em comparação com os resultados para o ponto *offshore*. Os valores da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP estão presentes na Figura II.5.1.2.4-8.

⁸ Mais detalhes e mais gráficos dos regimes de onda para os pontos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba estão presentes no Anexo II.5.1.2.4.

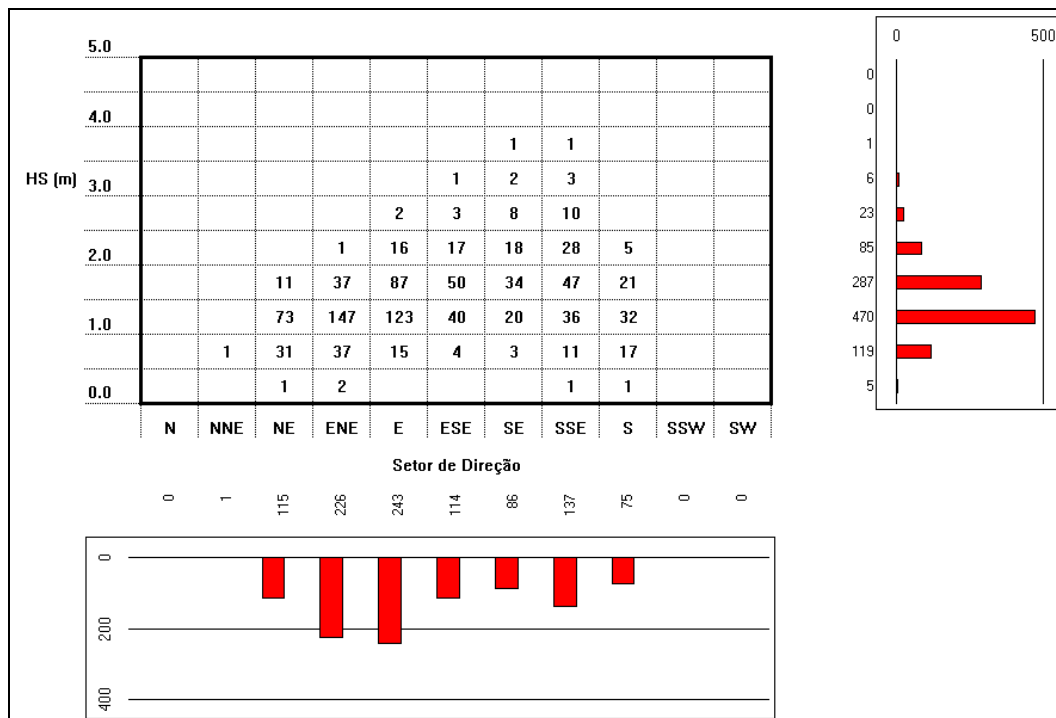


Figura II.5.1.2.4-8 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PCM.

Na Figura II.5.1.2.4-8, tal como no ponto MOP, verifica-se a ausência da ocorrência das ondas provenientes do setor SSW (0%) e um valor baixo de ocorrência para o setor NNE (1%). As ondas provenientes do setor E e ENE são as mais frequentes e, juntas, resultam em 46.8% do total. As ondas dos setores entre E, SE e S são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m, e somam 3.1%.

As ondas mais frequentes no ponto PCM estão entre 1.0 e 1.5 m (47.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam (88.1%) do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura II.5.1.2.4-9 apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Deste gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (30.2%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (3.1%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem uma frequência de 24.7 %, representando quase um quarto das ocorrências.

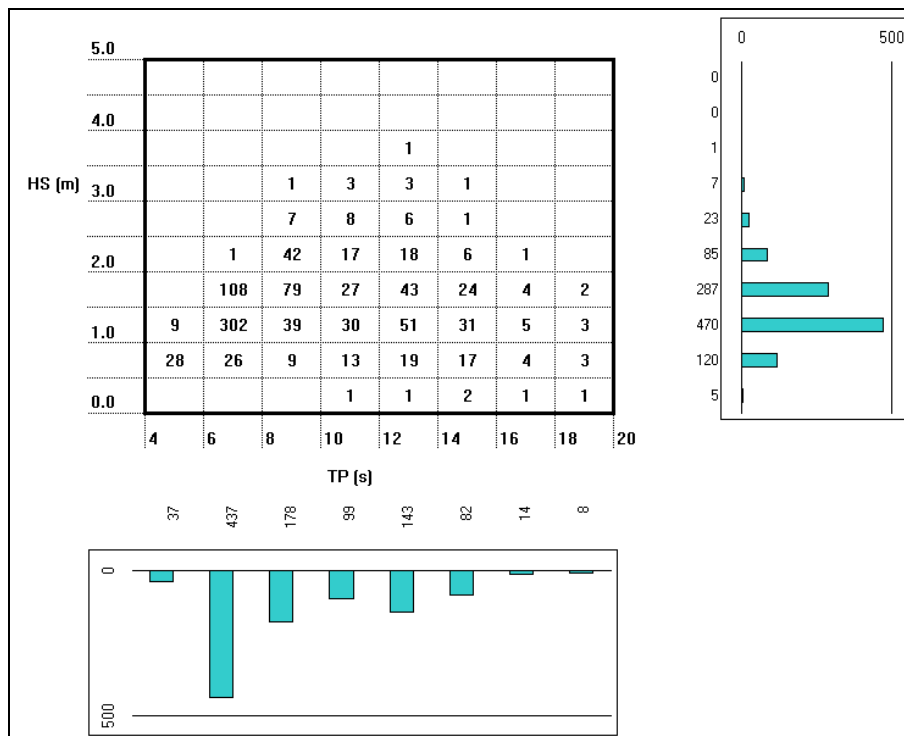


Figura II.5.1.2.4-9 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PCM.

• Regime de Ondas no ponto sobre o PLEM Profundo

O PLEM Profundo (PPF) está instalado na região da bacia oceânica, área de grandes profundidades considerando a física das ondas de gravidade. Por causa disto, as ondas sofrem poucas alterações na sua propagação desde offshore até o ponto, embora haja um rearranjo das ondas devido à geografia da costa brasileira nessa região. O resultado é uma diminuição da gama de direções de proveniência, fato que pode ser verificado a partir da configuração dos histogramas polares PPF e *offshore* presentes na Figura II.5.1.2.4-5.

Estas características do clima de ondas no ponto PPF podem ser evidenciadas no gráfico da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP, Figura II.5.1.2.4-10.

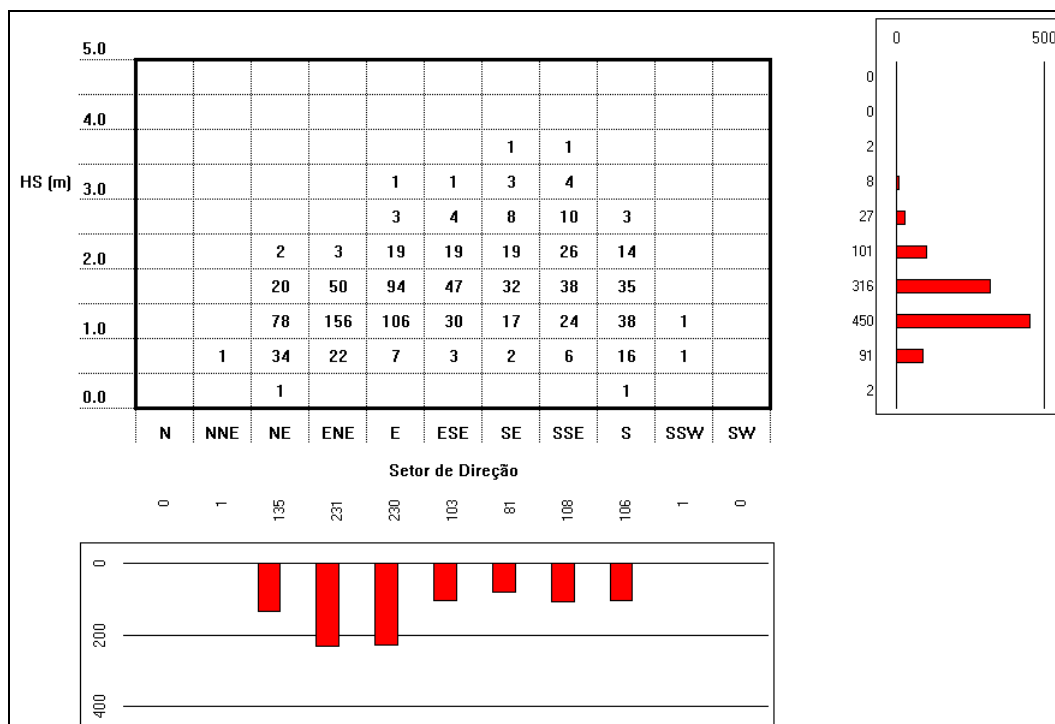


Figura II.5.1.2.4-10 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PPF.

No ponto PPF, verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0.2%) e NNE (0.1%), acompanhada de um ligeiro aumento das ondas de S e SSE (10.7% para ambas, na média), Figura II.5.1.2.4-10. As ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em 46.1 % das ocorrências, quase metade do total de ondas do conjunto de dados. As ondas dos setores entre E, SE e S são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m (3.7%).

As ondas mais frequentes no ponto PPF estão entre 1.0 e 1.5 m (45.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam (85.9%) do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura II.5.1.2.4-11, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Deste gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (28.9%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (3.7%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem uma frequência de 24.9 %, representando quase um quarto das ocorrências.

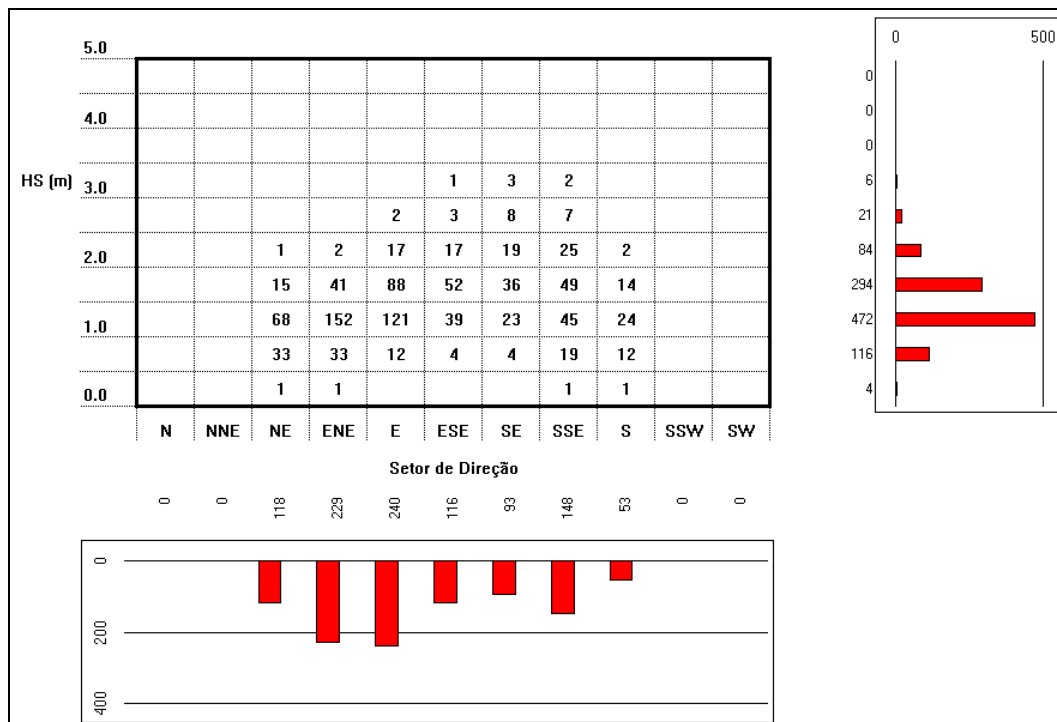


Figura II.5.1.2.4-12 – Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PY1.

Verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0%), NNE (0%), acompanhada de um aumento das ondas de SSE (14.4%, o dobro), Figura II.5.1.2.4-12. As ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em 46.8 % das ocorrências. As ondas dos setores entre ESE e SSE são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m (2.7%).

As ondas mais frequentes no ponto PY2 estão entre 1.0 e 1.5 m (47.2%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam (88.5%) do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura II.5.1.2.4-13, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Deste gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (29.3%). As alturas significativas maiores que 2.5 m, no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem uma frequência de 23.7 %, representando quase um quarto das ocorrências.

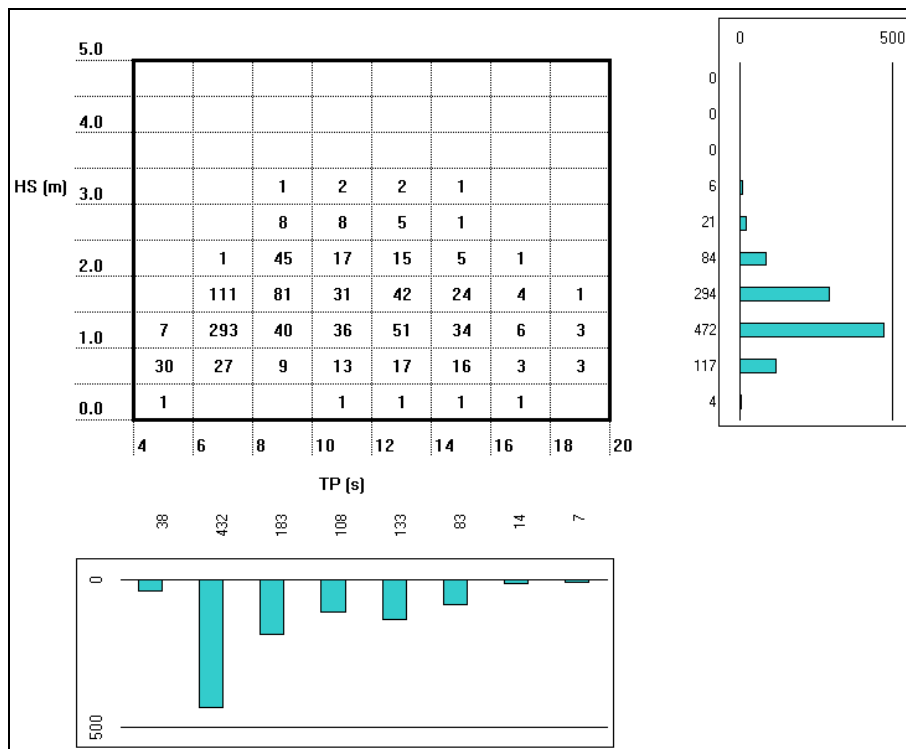


Figura II.5.1.2.4-13 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY1.

- Regime de Ondas no ponto sobre o PY2

As ondas presentes na posição do PLEM Y2 (PY2) sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba, tal como os resultados do PLEM Y1, apresentam uma diminuição da gama de direções de proveniência em comparação com o histograma polar do ponto *offshore*, Figura II.5.1.2.4-5. Esta característica também está evidente no histograma conjunto da Figura II.5.1.2.4-14.

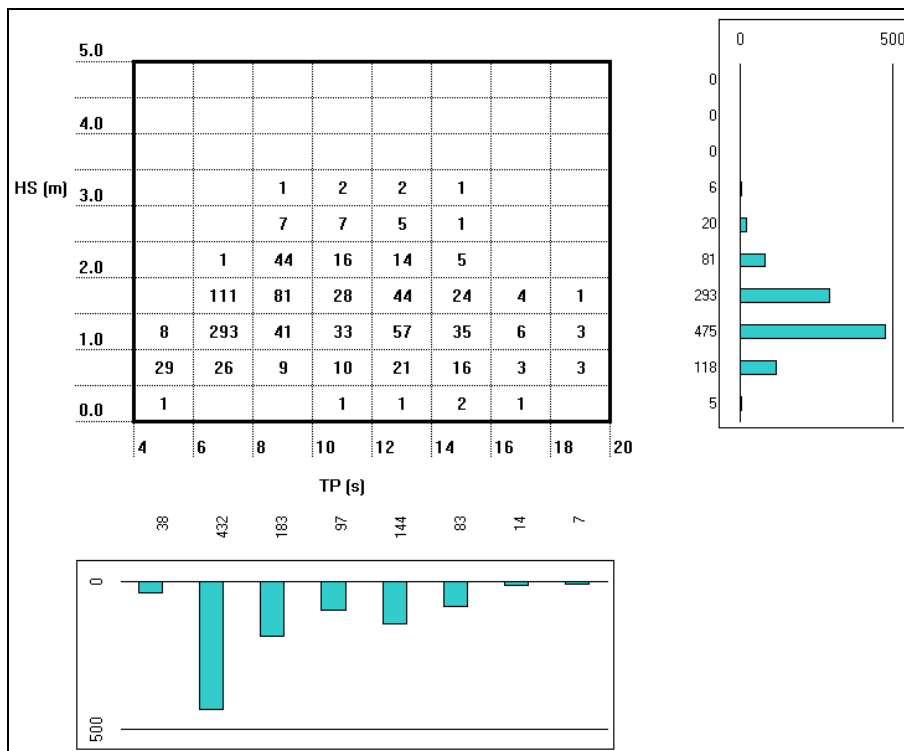


Figura II.5.1.2.4-15 – Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY2.

◆ **CONDIÇÕES EXTREMAS**

As condições extremas que ocorrem na região de plataforma e oceânica da Bacia do Espírito Santo são controladas tanto pelos sistemas atmosféricos locais como pelos presentes ao sul do Oceano Atlântico Sul.

Com relação às correntes costeiras, a influência dos ventos locais pode resultar em velocidades de até 100 cm/s (CASTRO & MIRANDA, 1998 *apud* CEPEMAR, 2004a) caso ambas sejam concordantes em direção. Na região oceânica, a circulação é controlada pela Corrente do Brasil (CB) cuja intensidade pode chegar próximo a 60 cm/s. Na região oceânica adjacente ao Espírito Santo, além dos valores máximos, deve-se considerar a presença de vórtices e meandros, que alteram a direção das correntes.

Com relação às ondas, as grandes tempestades na região de estudo são causadas por ciclones extratropicais que se formam ao sul de 30° S e rumam em direção à região sudeste do Brasil. Nesta situação há a geração de ventos com velocidades superiores a 20 m/s sobre pistas de até 5000 km de extensão. Ao soprar durante poucos dias, esses ventos podem gerar ondas superiores a 5 m no litoral sul e sudeste brasileiro, principalmente entre os meses de abril e outubro (CEPEMAR 2004a).

Apesar do caráter quase aleatório dos fenômenos atmosféricos, Gan e Rao (1990) observaram, a partir de um conjunto de 10 anos de dados, a seguinte ordem decrescente de frequência de ocorrência de ciclones: inverno, outono, primavera e verão. Além disto, verificaram uma maior frequência de ciclones em anos de El Niño.

Segundo o Sistema de Previsão de Ondas do INPE (SPO, 2001), no período de abril a setembro, são situações comuns os ciclones extratropicais se intensificarem sobre o Atlântico Sul e gerarem ondas na superfície do mar que se propagam em direção ao litoral, geralmente para leste e nordeste. Em geral, nessa época, pode-se observar a existência de 4 a 6 ciclones ao longo da linha de latitude de 50° S (SPO, 2001). Os ventos de superfície chegam a valores superiores a 20 m/s em vastas regiões e apresentam vórtices com velocidades acima de 12 m/s, gerando ondas com alturas acima de 5 m, podendo ocorrer alturas superiores a 8 m.

Ventos dessa magnitude, no entanto, são pouco frequentes, e as ressacas mais severas são raras, geralmente como resultado de uma situação sinótica particular de deslocamento de um ciclone do sul para norte, muito próximo ao litoral brasileiro, associado à formação de um sistema frontal. Nas situações mais frequentes, os ciclones passam bastante afastados do litoral, cerca de 200 km de distância, minimizando sua repercussão na costa (Marques & Pinheiro, 1999). Um exemplo desta situação está ilustrado na Figura II.5.1.2.4-16, que ocorreu em maio de 1999, resultando em ondas com mais de 5 m próximo à costa do Rio de Janeiro.

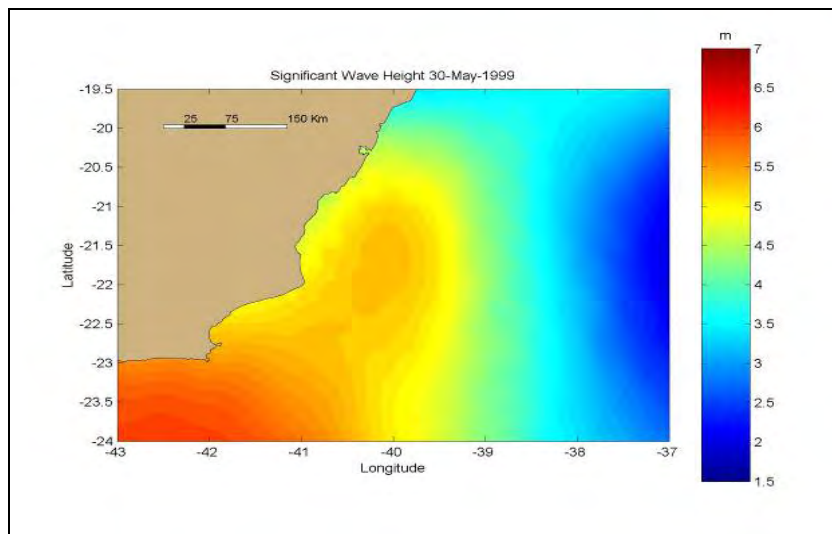


Figura II.5.1.2.4-16 - Média de três dias (centrados em 30/05/1999) de altura significativa de onda para a região da Baía do Espírito Santo, quando se registraram alturas de 5 m. CEPEMAR (2004a).

As ressacas, intrinsecamente associadas aos sistemas frontais, implicam ondas formadas localmente por ação de fortes ventos e um aumento local do nível do mar devido à presença de um centro de baixa pressão (maré meteorológica). A situação mais grave ocorre quando estão presentes ondas geradas em altas latitudes (*swell*) e há a sobreposição de uma maré de sizígia.

Alguns registros de alturas máximas de ondas acima de 10 m foram obtidos pelo ondógrafo do IEAPM (Marinha do Brasil) durante o período de 9 a 11 de agosto de 1988. O desenvolvimento e deslocamento de um ciclone extratropical no litoral Sul/Sudeste do Brasil ocasionaram condições de tempo severo, com ventos atingindo velocidades superiores a 80 km/h (22 m/s), próximo à superfície. No mar, as ondas atingiram alturas de pouco mais de 5 m (SPO, 2001).

Nas Tabelas II.5.1.2.4-2 a II.5.1.2.4-6 estão relacionadas as ondas máximas obtidas para cada ponto determinado sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba, considerando os dados de *hindcast* para o período de 1970 a 2007, inclusive. Estão presentes as 10 maiores alturas significativas de onda obtidas para cada ponto e os respectivos períodos, direções e datas. As maiores alturas

significativas correspondem aos pontos sobre as maiores profundidades, ou seja, os PLEMs de Camarupim, Profundo, Y1 e Y2 (PCM, PPF, PY1 e PY2), com 4.3 m, enquanto no ponto sobre o MOP-1 (MOP), as alturas chegam a 3.7 m. Os períodos de pico (T_p) são superiores a 9.9 segundos, e as direções indicam apenas os setores E, ESE, SE e SSE, ou seja, não aparecem ondas de NE ou N nos valores máximos analisados.

Tabela II.5.1.2.4-2 – Maiores ondas obtidas no ponto MOP-1.

Data	Hs (m)	T_p (s)	Dir (°)
27/09/1983	3.71	11.4	104.1
31/08/1971	3.59	11.4	118.6
18/07/1970	3.58	13.3	122.1
18/05/1981	3.44	12.3	128.3
12/09/1984	3.43	14.8	133.0
23/03/1996	3.37	12.9	127.2
17/09/1978	3.34	13.1	128.3
09/03/1994	3.33	12.4	127.3
22/05/2001	3.16	15.1	126.9
11/10/1978	3.01	14.4	115.2

Tabela II.5.1.2.4-3 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Camarupim.

Data	Hs (m)	T_p (s)	Dir (°)
12/09/1984	4.33	14.8	150.5
27/09/1983	4.22	11.4	100.5
17/05/1981	4.10	12.4	143.6
31/08/1971	4.09	11.4	120.5
18/07/1970	3.94	13.5	128.7
23/03/2002	3.92	13.3	155.6
09/03/1994	3.89	12.4	136.0
17/09/1978	3.88	13.1	139.2
23/03/1996	3.86	12.9	136.8
05/06/2006	3.80	15.2	151.8

Tabela II.5.1.2.4-4 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Profundo.

Data	Hs (m)	Tp (s)	Dir (°)
12/09/1984	4.33	14.8	150.5
27/09/1983	4.22	11.4	100.5
17/05/1981	4.10	12.4	143.6
31/08/1971	4.09	11.4	120.5
18/07/1970	3.94	13.5	128.7
23/03/2002	3.92	13.3	155.6
09/03/1994	3.89	12.4	136.0
17/09/1978	3.88	13.1	139.2
23/03/1996	3.86	12.9	136.8
05/06/2006	3.80	15.2	151.8

Tabela II.5.1.2.4-5 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Y-1.

Data	Hs (m)	Tp (s)	Dir (°)
27/09/1983	4.30	11.4	99.4
12/09/1984	4.08	14.8	144.8
31/08/1971	4.06	11.4	119.9
18/05/1981	4.00	12.4	137.3
18/07/1970	3.89	13.3	125.4
09/03/1994	3.80	12.4	133.8
17/09/1978	3.76	13.1	135.8
23/03/1996	3.76	12.9	133.8
23/03/2002	3.70	13.0	150.0
05/06/2006	3.56	15.2	145.7

Tabela II.5.1.2.4-6 – Maiores ondas obtidas no ponto PLEM Y-2.

Data	Hs (m)	Tp (s)	Dir (°)
27/09/1983	4.34	11.4	98.0
31/08/1971	4.08	11.4	118.9
12/09/1984	3.99	14.8	142.8
18/05/1981	3.97	12.4	135.6
18/07/1970	3.89	13.3	123.6
09/03/1994	3.79	12.4	132.2
23/03/1996	3.74	12.9	132.2
17/09/1978	3.73	13.1	134.1
23/03/2002	3.61	12.6	147.1
10/11/2000	3.48	9.9	100.7

II.5.1.2.5 - Marés

Com relação à maré astronômica, na região da Bacia do Espírito Santo observa-se predominância das componentes semidiurnas, conforme indicam as constantes harmônicas para as estações Conceição da Barra (18°37,2'S; 39°40,1'W) e Barra do Itapemirim (21°0,4'S; 40°48,5'W) da FEMAR, apresentadas nas Tabelas II.5.1.2.5-1 e II.5.1.2.5-2. As principais componentes para a região são: M_2 e S_2 ; a estação localizada mais ao norte (Conceição da Barra) apresenta maiores amplitudes de M_2 (51 cm) em relação à estação mais ao sul (Barra do Itapemirim), cuja M_2 é igual a 42,1 cm; isso ocorre porque a plataforma continental é mais extensa na porção norte da Bacia do Espírito Santo.

A Figura II.5.1.2.5-1 apresenta o mapa cotidal de amplitude da componente M_2 , com as isolinhas de fase sobrepostas, na região das bacias de Campos e do Espírito Santo (CSR3⁹ - www.csr.utexas.edu). Observa-se que a amplitude da M_2 varia de 40 a 50 cm na maior parte da região costeira do Espírito Santo, aumentando nas proximidades do Platô de Abrolhos onde há amplificação do sinal de maré. Na Figura II.5.1.2.5-2, apresenta-se o mesmo tipo de mapa para a componente S_2 ; da mesma forma que para a M_2 , os valores mais elevados são verificados na porção norte da região.

⁹ Center for Space Research da Universidade do Texas.

Tabela II.5.1.2.5-1 - Amplitude (cm) e fase local (°) das principais componentes harmônicas para a estação maregráfica Conceição da Barra (ES).
Fonte: FEMAR (2000).

FEMAR-FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR <i>Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras</i>					
Nome da Estação :		CONCEIÇÃO DA BARRA – ES			
Localização :		No trapiche da Colônia de Pescadores			
Organ. Responsável :		DHN			
Latitude :		18° 37,2' S	Longitude :		39° 40,1' W
Período Analisado :		23/02/64 a 25/03/64		Nº de Componentes : 36	
Análise Harmônica :		Método Almirante Santos Franco			
Classificação :		Maré Semidiurna			
Estabelecimento do Porto: (HWF&C)		IV H 16 min	Nível Médio (Zo):		82 cm acima do NR.
Médias das Preamares de Sizígia (MHWS) :		151 cm acima do NR.	Média das Preamares de Quadratura (MHWN) :		115 cm acima do NR
Média das Baixa-mares de Sizígia (MLWS) :		13 cm acima do NR.	Média das Baixa-mares de Quadratura (MLWN) :		49 cm acima do NR.
CONSTANTES HARMÔNICAS SELECIONADAS					
Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)	Componentes	Semi-amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)
Sa	-	-	MU ₂	2,9	228
Ssa	-	-	N ₂	8,6	118
Mm	9,1	007	NU ₂	1,7	118
Mf	-	-	M ₂	51,0	112
MTM	-	-	L ₂	1,8	037
Msf	10,4	047	T ₂	1,1	125
Q ₁	-	-	S ₂	17,9	125
O ₁	5,5	123	K ₂	4,9	125
M ₁	0,9	040	MO ₃	0,9	184
P ₁	0,4	087	M ₃	0,9	131
K ₁	1,2	087	MK ₃	1,6	285
J ₁	0,5	343	MN ₄	2,9	192
OO ₁	0,9	323	M ₄	6,4	196
MNS ₂	-	-	SN ₄	2,5	157
2N ₂	1,1	124	MS ₄	4,9	179
Referências de Nível: RN junto ao armazem de madeiras.					
Obs: Outros períodos : 28/08/92 a 29/09/92; 24/10/93 a 15/12/93					

**Tabela II.5.1.2.5-2 - Amplitude (cm) e fase local (°) das principais componentes harmônicas para a estação maregráfica na Barra do Rio Doce (ES).
Fonte: FEMAR (2000).**

FEMAR-FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR <i>Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras</i>					
Nome da Estação :		BARRA DO ITAPEMIRIM – ES			
Localização :		No atracadouro da Vila da Barra			
Organ. Responsável :		DHN			
Latitude :		21° 00,4' S	Longitude :		40° 48,5' W
Período Analisado :		02/09/62 a 03/10/62		N° de Componentes : 35	
Análise Harmônica :		Método Tidal Liverpool Institute			
Classificação :		Maré Semidiurna.			
Estabelecimento do Porto: (HWF&C)		III H 19 min	Nível Médio (Zo):		73 cm acima do NR.
Médias das Preamares de Sizígia (MHWS) :		135 cm acima do NR.	Média das Preamares de Quadratura (MHWN) :		96 cm acima do NR
Média das Baixa-mares de Sizígia (MLWS) :		12 cm acima do NR.	Média das Baixa-mares de Quadratura (MLWN) :		51 cm acima do NR.
CONSTANTES HARMÔNICAS SELECIONADAS					
Componentes	Semi- amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)	Componentes	Semi- amplitude (H) cm	Fase (g) graus (°)
Sa	-	-	MU ₂	1,6	148
Ssa	-	-	N ₂	6,3	107
Mm	5,9	152	NU ₂	1,2	107
Mf	-	-	M ₂	42,1	095
MTM	-	-	L ₂	3,4	070
Msf	9,7	327	T ₂	1,2	104
Q ₁	2,0	075	S ₂	19,6	104
O ₁	8,1	210	K ₂	5,3	104
M ₁	0,2	105	MO ₃	1,1	139
P ₁	2,1	173	M ₃	0,7	069
K ₁	6,3	173	MK ₃	1,4	311
J ₁	0,7	056	MN ₄	1,3	056
OO ₁	1,8	311	M ₄	3,0	096
MNS ₂	-	-	SN ₄	0,5	004
2N ₂	0,8	118	MS ₄	2,0	117
Referências de Nível: RN-2 na porta da Igreja da Vila.					
Obs: Outros Períodos: 28/09/78 a 12/10/78; 08/07/93 a 17/08/93; 08/11/94 a 10/12/94; 13/03/95 a 04/04/95.					

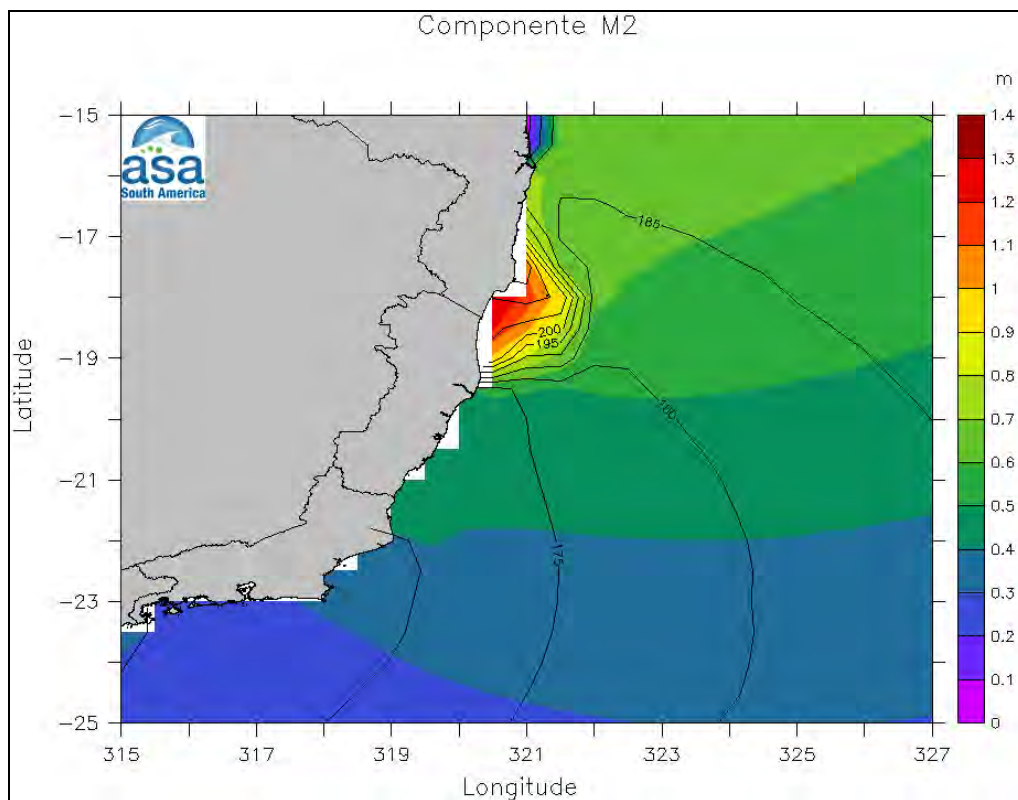


Figura II.5.1.2.5-1 - Mapa cotidal de amplitude (cores) e fase (linhas) para a componente M_2 .

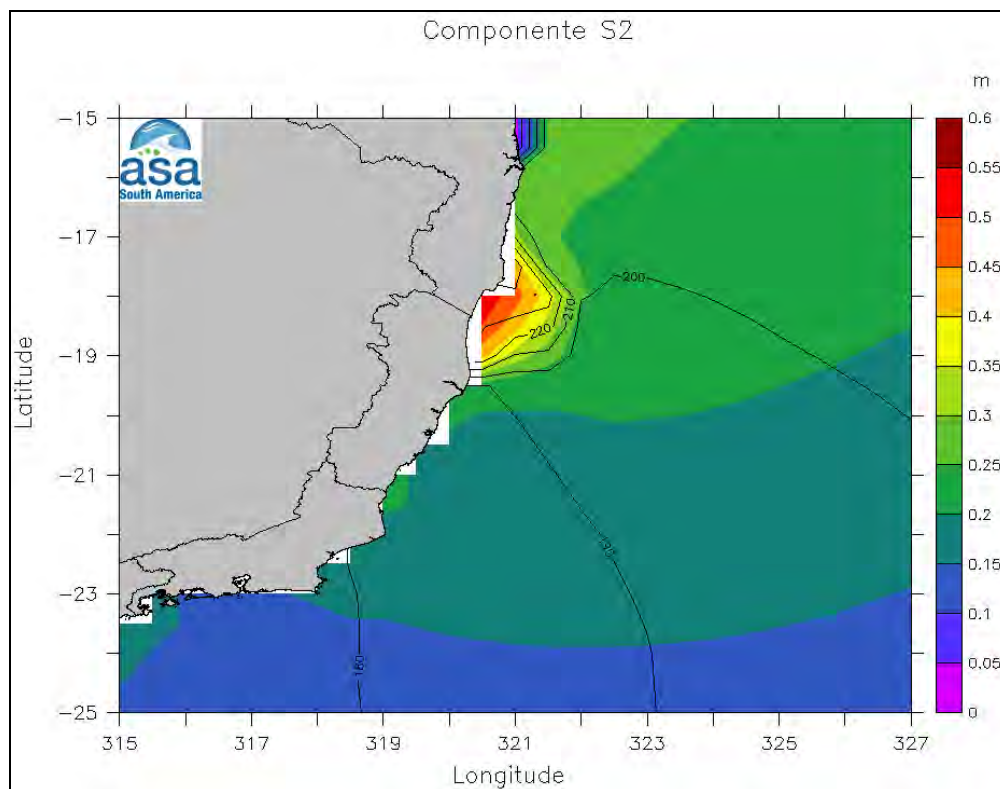


Figura II.5.1.2.5-2 - Mapa cotidal de amplitude (cores) e fase (linhas) para a componente S_2 .

A seguir são apresentadas as análises de séries temporais de elevação medidas na região costeira do Espírito Santo (indicadas na Tabela II.5.1.2-1). A série mais ao norte foi medida em Regência, entre 12 de outubro e 14 de novembro de 2002, e a série mais ao sul, em Ponta de Ubu, entre 10 de agosto e 11 de outubro de 2006. A Figura II.5.1.2.5-3 apresenta as séries (em azul) e os níveis médios (em vermelho), que representam a parcela da elevação relativa aos processos meteorológicos. Observa-se que para ambas as séries o nível médio representa uma parcela significativa da maré observada, indicando a importância do vento na elevação do nível do mar. Em Regência, a amplitude média observada para o período de sizígia foi de aproximadamente 1 m, chegando a 1,25 m; para quadratura, foi de aproximadamente 0,4 m, chegando a 0,6 m. Em Ubu, a amplitude média observada para o período de sizígia foi de aproximadamente 0,8 m, chegando a 1,1 m; para quadratura, foi de aproximadamente 0,4 m, chegando a 0,6 m.

As Figuras II.5.1.2.5-4 e II.5.1.2.5-5 apresentam os espectros de amplitudes calculados a partir da análise harmônica dos dados medidos em Regência e Ponta de Ubu, respectivamente. Esta análise foi realizada utilizando o método de Schuremann (SCHUREMANN, 1941). Observa-se que os picos espectrais significativos ocorrem principalmente nas frequências: semidiurna e menores do que 0,5 cpd. Nessas Figuras são apresentadas, também, as análises harmônicas de maré realizadas para estes conjuntos de dados. As principais componentes harmônicas de maré astronômica são a M_2 e a S_2 . O espectro também indica que a variabilidade associada às baixas frequências é igualmente importante, como também observado no nível médio anteriormente apresentado.

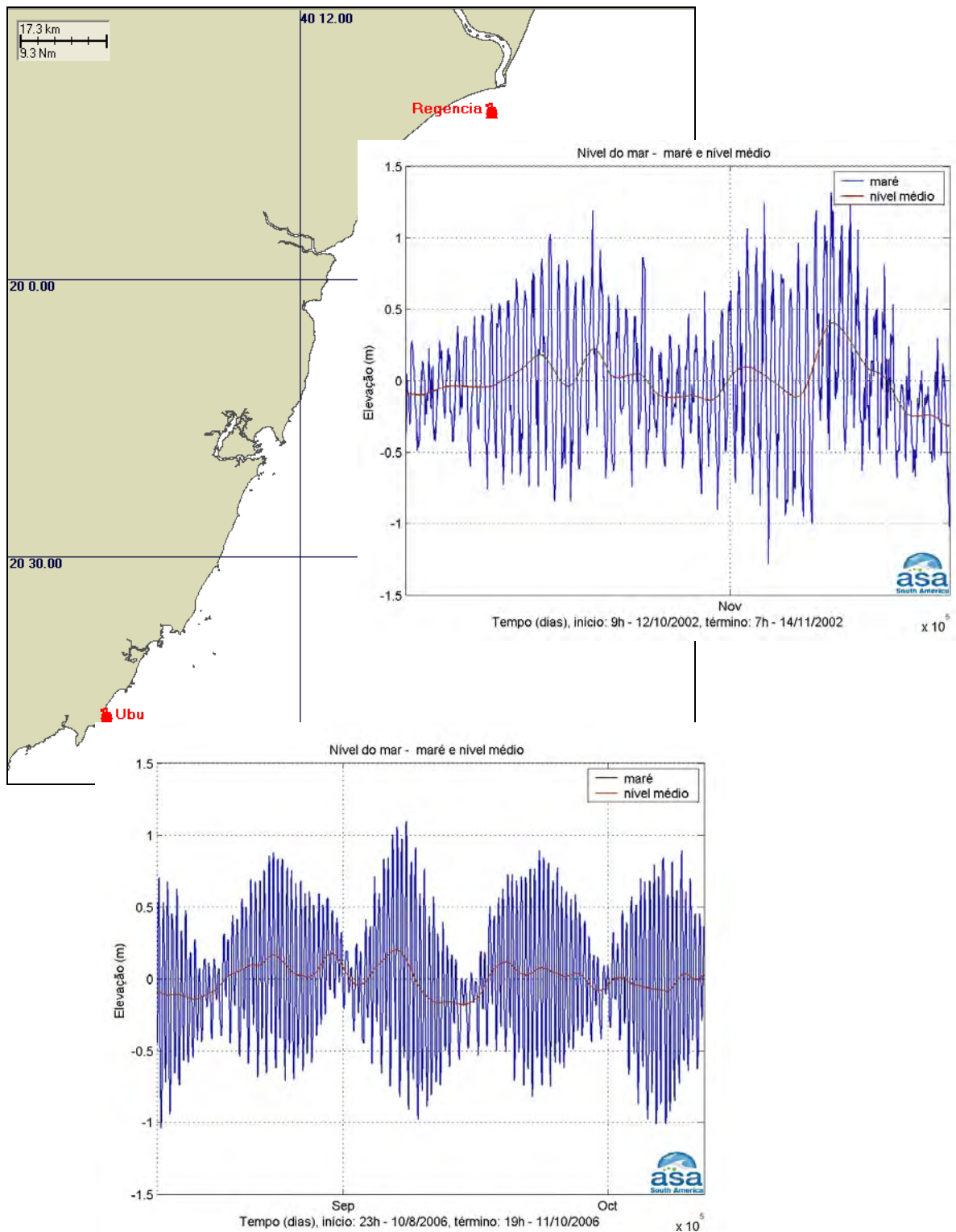


Figura II.5.1.2.5-3 - Séries temporais de elevação e nível médio medidas em Regência e Ponta de Ubu.

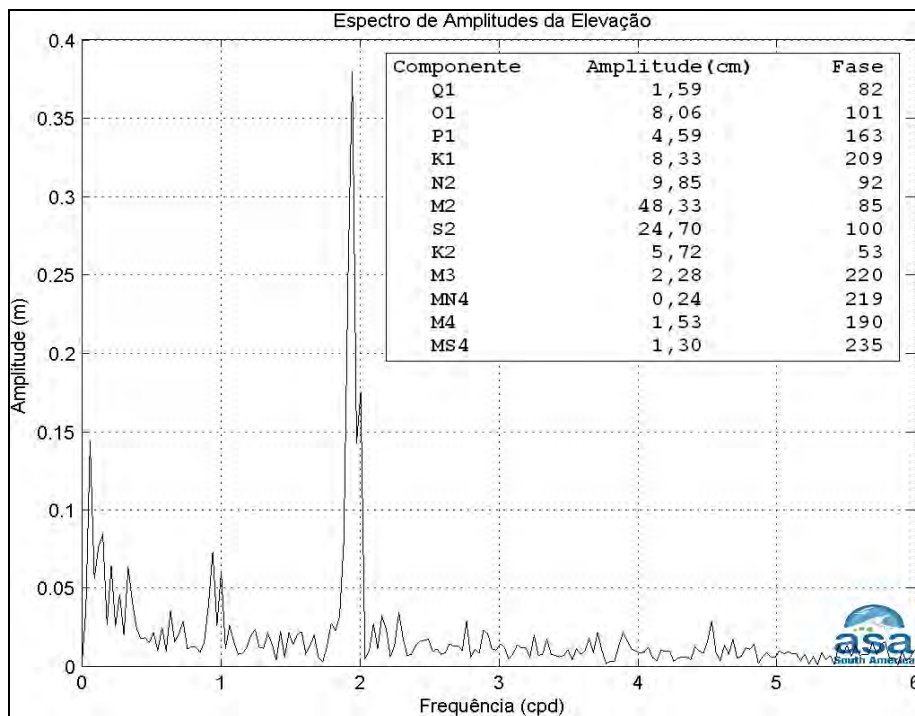


Figura II.5.1.2.5-4 - Espectros de amplitude das séries temporais de elevação de nível do mar obtidas em Regênciã, entre 12 de outubro e 14 de novembro de 2002 (a), e Ponta de Ubu, entre 10 de agosto e 11 de outubro de 2006 (b).

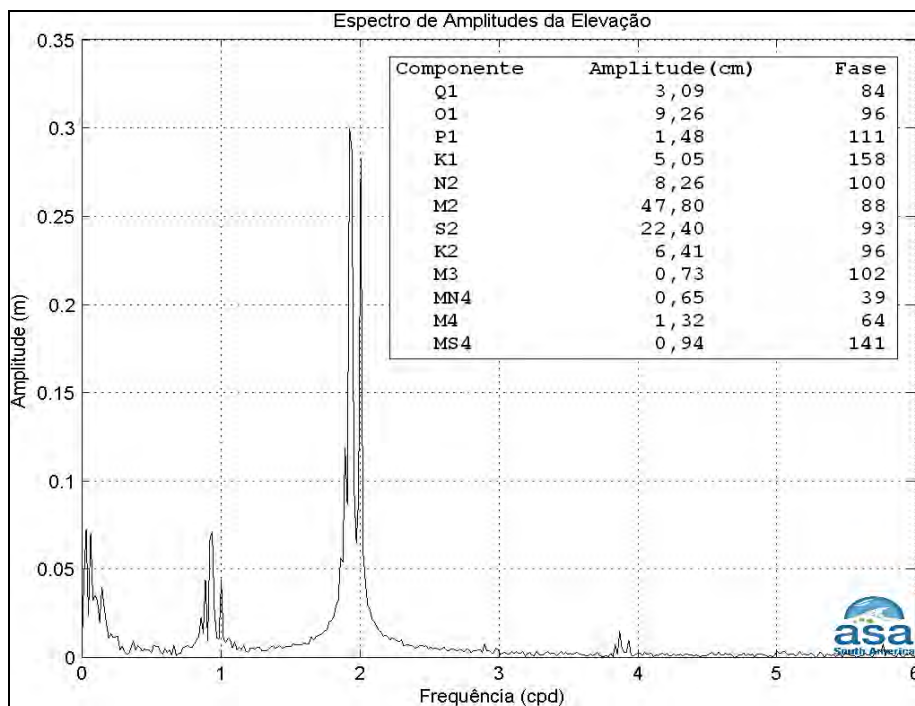


Figura II.5.1.2.5-5 - Espectros de amplitude das séries temporais de elevação de nível do mar obtidas em Regênciã, entre 12 de outubro e 14 de novembro de 2002 (a), e Ponta de Ubu, entre 10 de agosto e 11 de outubro de 2006 (b).

Para a caracterização das correntes de maré foram utilizados dados de corrente de uma simulação realizada pela **ASA South America** com o POM (*Princeton Ocean Model*) para o ano de 1992, extraídos no ponto de coordenadas (40,15° W; 20,34° S) na região costeira do Espírito Santo.

A Figura II.5.1.2.5-6 apresenta o histograma direcional para o ano de 1992 da corrente simulada com o POM nessa região. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de observações. Verifica-se a predominância de correntes com direção para SW e uma velocidade média de 0,14 m/s. A corrente forçada pela maré pode ser associada à variação entre as direções S e W.

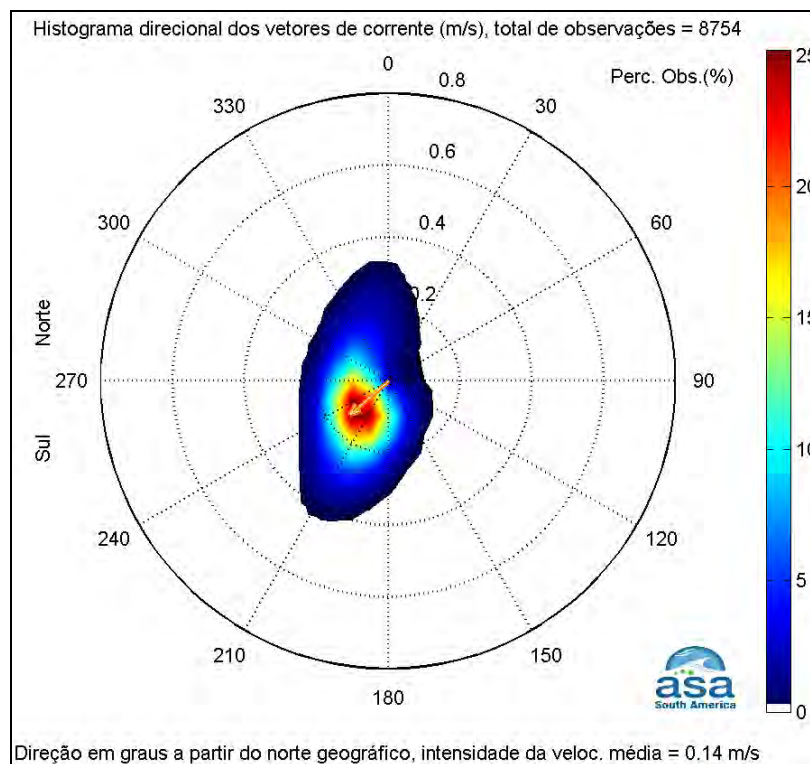


Figura II.5.1.2.5-6 - Histograma direcional dos vetores de corrente (m/s) relativo a uma série de um ano extraída do modelo POM nas coordenadas (40,15° W; 20,34° S).

A Figura II.5.1.2.5-7 apresenta o espectro de amplitude das correntes simuladas com o POM para ano de 1992 nessa região. A análise do espectro de amplitudes mostra que as variações da corrente são inferiores a 4,5 cm/s, e as maiores intensidades ocorrem associadas às baixas frequências e ao ciclo semidiurno das oscilações de maré.

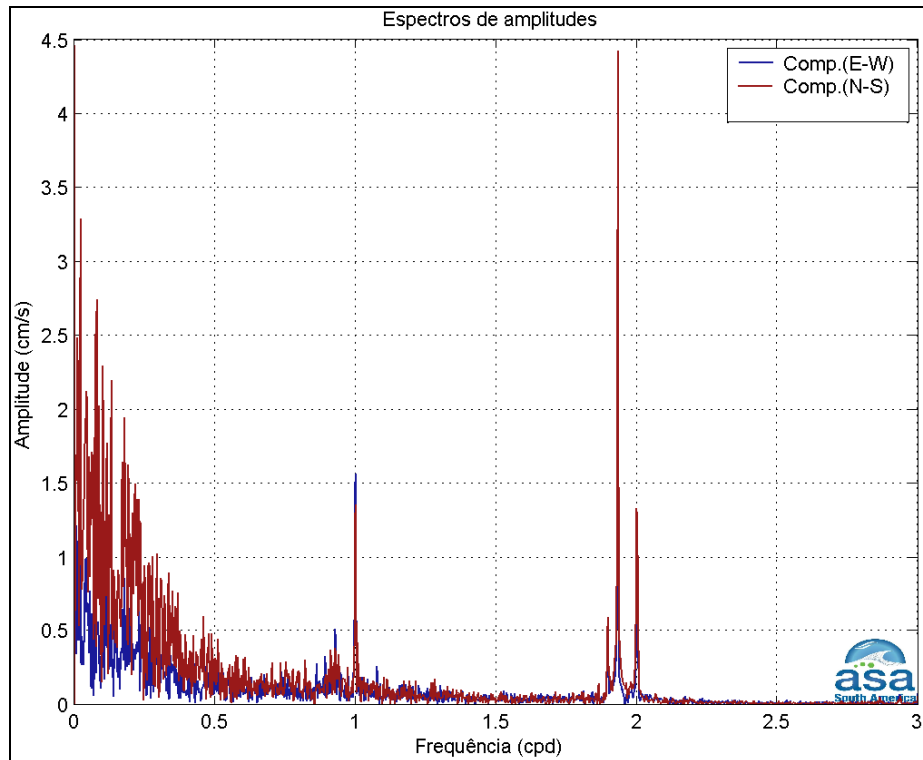


Figura II.5.1.2.5-7 - Espectro de amplitudes das componentes dos vetores de corrente (cm/s), relativo a uma série de um ano extraída do modelo POM nas coordenadas (40,15° W; 20,34° S).

A Tabela II.5.1.2.5-3 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções da corrente simulada com o POM nesta área para o ano de 1992. Com base nesta, observa-se que as correntes mais frequentes são nas direções SSW (25,3%) e SW (23,2%). As correntes com velocidades médias máximas dirigiram-se para N, SSW e NNW (0,2 m/s); as correntes mais intensas registradas foram nas direções S, SSW e SW (0,4 m/s).

Tabela II.5.1.2.5-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção (°) da corrente relativa a uma série de um ano (1992) extraída do modelo POM nas coordenadas (40,15° W; 20,34° S).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	%	Di r. méd.
0,0- 0,1	39	24	19	31	30	22	44	108	236	319	447	421	340	175	128	70	2453	28,1	237
0,1- 0,2	80	29	2	1	1	2	5	60	409	1104	1255	760	406	293	269	183	4859	55,6	233
0,2- 0,3	88	2	0	0	0	0	0	0	95	605	304	20	2	0	10	88	1214	13,9	216
0,3- 0,4	8	0	0	0	0	0	0	0	4	172	21	0	0	0	0	1	206	2,4	207
0,4- 0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0,1	204
Total	215	55	21	32	31	24	49	168	744	2207	2027	1201	748	468	407	342	8739		
Porc.	2,5	0,6	0,2	0,4	0,4	0,3	0,6	1,9	8,5	25,3	23,2	13,7	8,6	5,4	4,7	3,9			
Vel . méd.	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2			
Vel . máx.	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3			
Percts. (0,9)	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2			

II.5.1.2.6 - Considerações Finais

Na região em estudo, pode-se resumir o padrão de circulação oceânica como “Sistema Corrente do Brasil” (Godoi, 2005), sistema de correntes de contorno formado pela Corrente do Brasil, fluindo para sudoeste, e pela Corrente de Contorno Intermediária, fluindo para nordeste. A Corrente do Brasil tem espessura característica de 500 m ao largo do sudeste brasileiro, e transporta Água Tropical e Água Central do Atlântico Sul. A Corrente de Contorno Intermediária ocupa porções intermediárias do talude continental, com extensão vertical de pelo menos 700 m (Böebel *et al.*, 1999 *apud* Silveira *et al.*, 2000; Stramma & England, 1999), e transporta Água Intermediária Antártica. Abaixo da Corrente de Contorno Intermediária, ocupando por vezes cerca de dois quilômetros de coluna de água e com uma estrutura vertical complexa, a Corrente de Contorno Profunda flui para o sudoeste, transportando Água Profunda do Atlântico Norte (Stramma & England, 1999).

Outra feição importante para a região é a circulação ciclônica, em torno de um núcleo de águas frias e salinidade baixa, localizado entre 100 e 300 m de profundidade, intimamente ligado à bacia subsuperficial formada pela quebra da plataforma e a Cadeia Vitória-Trindade (SCHMID *et al.* 1995).

Na região da plataforma continental, há amplificação natural do sinal de maré e intensificação dos padrões meteorológicos locais, *i.e.*, brisa marinha. Sobreposto a estes sinais, existe a presença energética da passagem de sistemas frontais, com pronunciada causalidade remota. Em região oceânica, a composição da passagem de frentes e do fluxo determinado pela Corrente do Brasil é a feição preponderante.

II.5.1.3 – Qualidade da Água e Sedimentos

O diagnóstico da qualidade ambiental, baseada na caracterização físico-química e química das massas de água e dos sedimentos, concentrou-se nas áreas costeiras e oceânicas dos municípios entre Linhares e Anchieta, em função da diretriz do Gasoduto. Destaca-se que a AI deste empreendimento engloba basicamente a região oceânica, contudo, em decorrência do risco de áreas costeiras também serem afetadas no caso de um acidente com derrame acidental de óleo no mar (ver item II.6.1), essas áreas também foram caracterizadas nesse diagnóstico.

Esse diagnóstico foi baseado em levantamento bibliográfico e dados obtidos em trabalhos recentes, com amostras coletadas entre 2000 e 2009 na área de influência do empreendimento. Foram usados os dados brutos obtidos nos trabalhos listados abaixo:

- Dados obtidos no diagnóstico da Bacia do Espírito Santo nos meses de agosto e setembro de 2002 (AS/PEG, 2003).
- Dados do Programa de Monitoramento Marinho da Aracruz Celulose S.A. período de 2000 a 2009 (CEPEMAR, 2005, 2006e, 2007a e 2008c).
- Dados obtidos na campanha pré-operacional do monitoramento ambiental da Unidade FPSO Seillean na Área do Poço ESS-132 no Campo de Golfinho na Bacia do Espírito Santo em julho de 2005 (CEPEMAR, 2006b).
- Dados obtidos na primeira campanha pré-operacional do monitoramento ambiental da Unidade FPSO Capixaba, no Campo de Golfinho, na Bacia do Espírito Santo, em julho de 2005 (CEPEMAR, 2006c).
- Dados obtidos no monitoramento ambiental do Bloco BM-ES-5, na Bacia do Espírito Santo, em julho de 2005 (CEPEMAR, 2006a).
- Dados obtidos nas campanhas pré-operacional e pós-operacional do monitoramento ambiental do entorno do poço EXT3_LEAD2, no Bloco BM-ES-5, Bacia do Espírito Santo em outubro de 2006 e julho de 2007, respectivamente (LABOMAR, 2007 e 2008a).
- Dados do Programa de Monitoramento Marinho da VALE S.A. período de 2003 a 2009 (CEPEMAR, 2007c e CEPEMAR, 2010).

- Dados do Monitoramento Ambiental da dragagem na área de influência do Terminal Marítimo de Ubu (CEPEMAR, 2009d).
- Dados obtidos na 2ª campanha (Março/2008) de monitoramento ambiental da Unidade FPSO Cidade de Vitória, no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo (LABOMAR, 2008b).
- Dados obtidos na 5ª campanha (Fevereiro/08) de monitoramento ambiental da Unidade FPSO Capixaba, no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo (LABOMAR, 2008c).
- Dados obtidos na 1ª campanha (Agosto e Setembro/07) da Unidade de Produção FPSO P-34 no Campo de Jubarte na Bacia de Campos (LABOMAR, 2008d).
- Dados obtidos na 2ª campanha (Março/08) da Unidade de Produção FPSO P-34 no Campo de Jubarte na Bacia de Campos (LABOMAR, 2008e).
- Dados obtidos na 4ª campanha (Novembro/2007) de monitoramento ambiental da Unidade FPSO Capixaba, no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo (LABOMAR, 2008f).
- Dados obtidos na 3ª campanha (Outubro/2008) de monitoramento ambiental da Unidade FPSO Cidade de Vitória – Sistema de produção e escoamento de petróleo e gás natural do campo de Golfinho (Módulo 2), incluindo o Campo de Canapu, Bacia do espírito Santo (LABOMAR, 2009).

As Figura II.5.1.3-1 e II.5.1.3-2 mostram a área estudada e a localização dos pontos de coleta de dados dos diversos estudos supracitados. Cabe salientar que se adotou a isóbata de ~35 m para separação da região costeira da oceânica, sobretudo, em função da maior influência dos aportes continentais até essa profundidade, principalmente do rio Doce (ver item II.5.1.2.1 - *Temperatura, Salinidade e Densidade da Água do Mar*). Na sequência, os diversos parâmetros de avaliação da qualidade da água e do sedimento serão tratados.

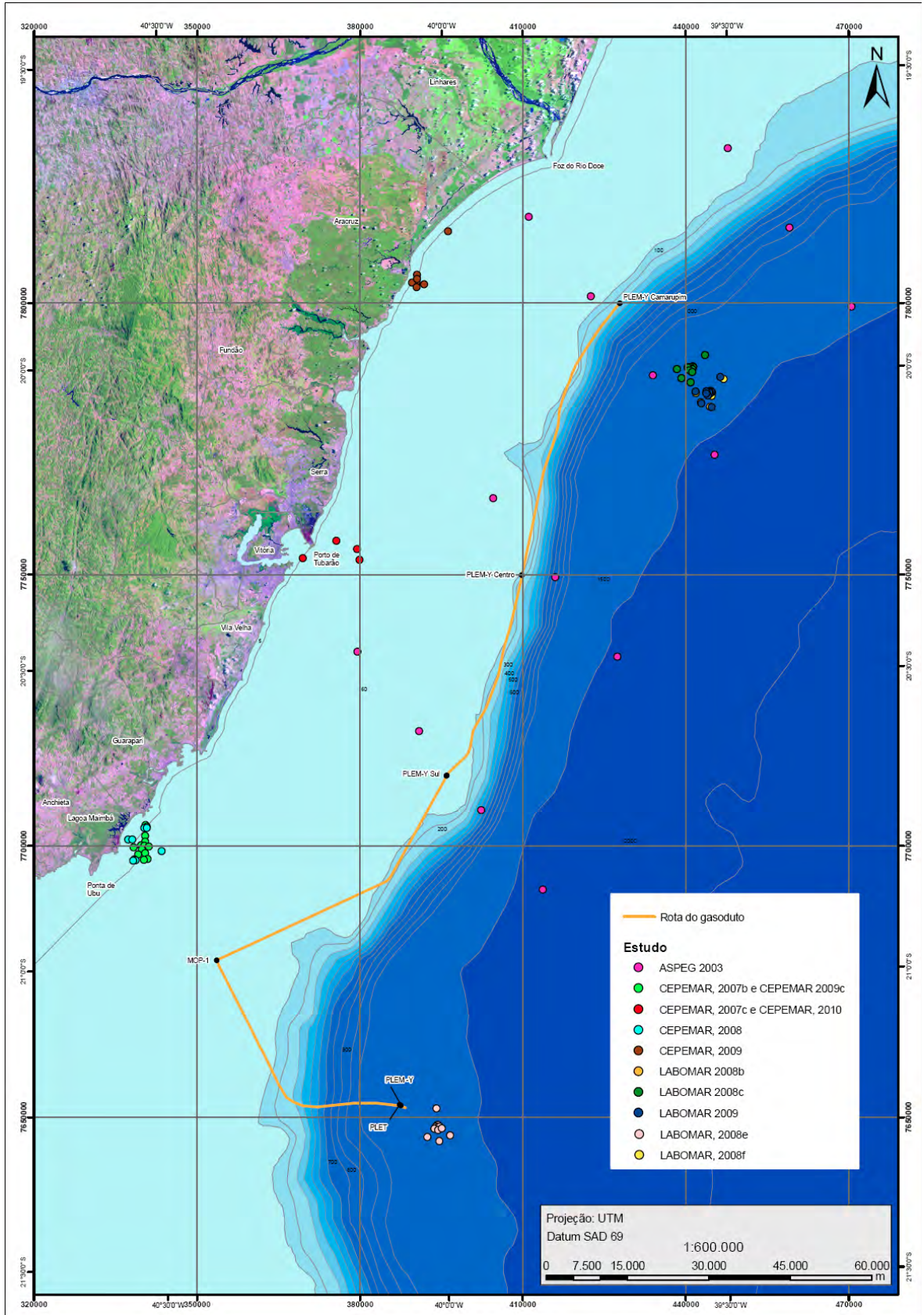


Figura II.5.1.3-1 - Abrangência dos principais estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico da qualidade da água na região do licenciamento.

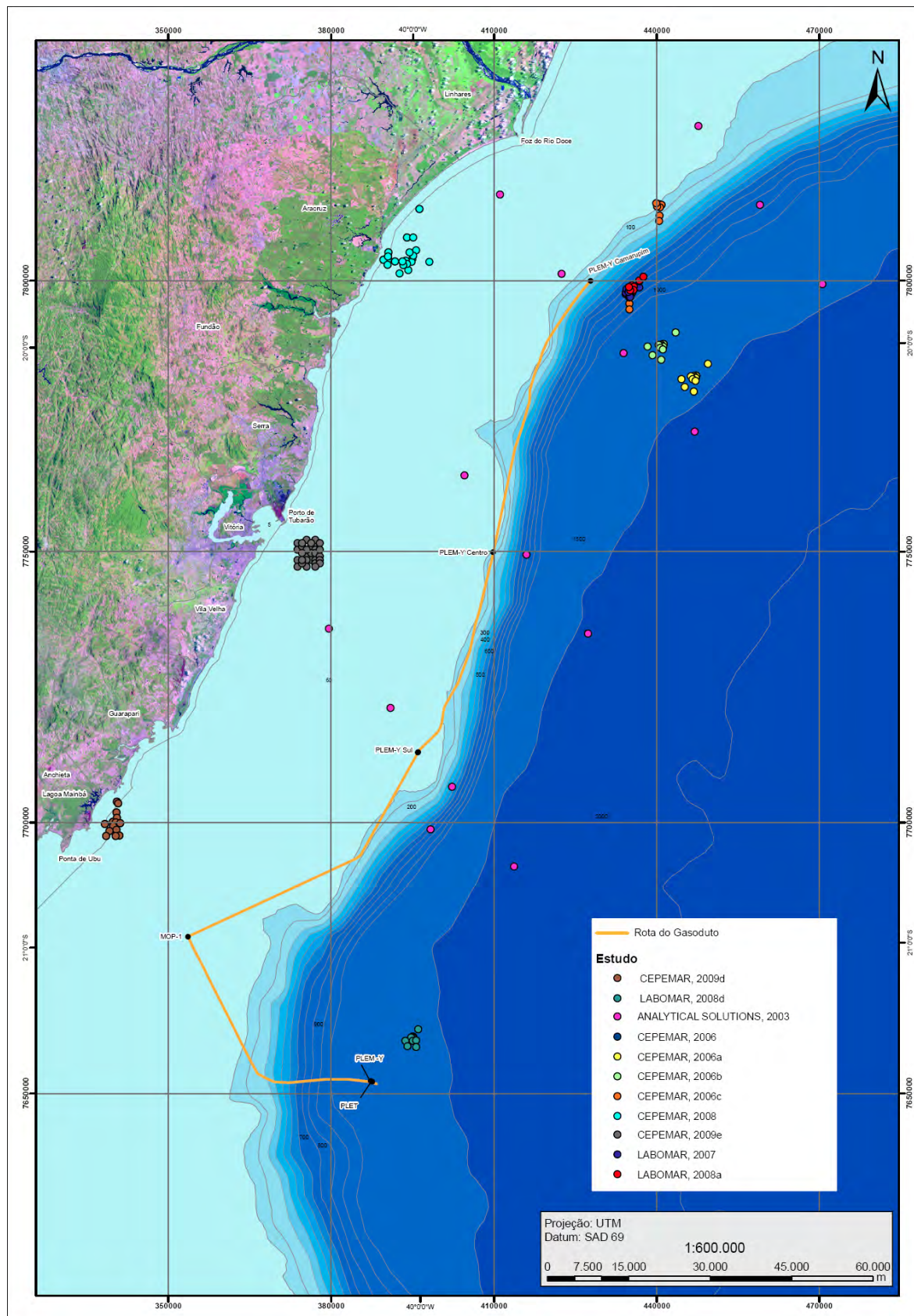


Figura II.5.1.3-2 - Abrangência dos principais estudos utilizados para a elaboração do diagnóstico da qualidade dos sedimentos na região do licenciamento.

II.5.1.3.1 - Caracterização da Qualidade da Água Marinha

◆ TRANSPARÊNCIA

A transparência da coluna d'água pode variar desde alguns centímetros até dezenas de metros. Essa região da coluna d'água é denominada zona eufótica e sua extensão depende, principalmente, da capacidade do meio em atenuar a radiação subaquática. A transparência é um parâmetro relevante para avaliar a qualidade da água na medida em que a capacidade de atenuar a radiação luminosa está diretamente ligada com os compostos presentes na coluna d'água, seja na fase dissolvida quanto na particulada, ou seja, relaciona-se principalmente com o desenvolvimento de algas e com sólidos em suspensão.

O limite inferior da zona eufótica é geralmente assumido como sendo aquela profundidade onde a intensidade da radiação corresponde a 1% da que atinge a superfície. Do ponto de vista óptico, a transparência da água pode ser considerada o oposto da turbidez (DEBERDT, 2002).

Alguns dados sobre a transparência obtidos na região oceânica norte (CEPEMAR, 2006b), após passagem de frente fria, dão uma idéia da variação desse parâmetro em águas oceânicas, onde os valores variaram entre 11 e 27 m de profundidade. Ao sul, no Campo de Jubarte (LABOMAR, 2008d, LABOMAR, 2008e) a variação deste parâmetro esteve ainda maior, entre 8 m e 24 m (Tabela II.5.1.3.1-1). Nas águas costeiras, os dados obtidos a partir do monitoramento realizado na região de Aracruz (CEPEMAR, 2005, 2006e, 2007a e 2008c) indicaram uma grande variabilidade nos dados com a transparência variando entre 0,6 e 19 m (Tabela II.5.1.3.1-1). Atkins e Parke, 1954 (*apud* SALDANHA, 2008) enfatizaram o reflexo do material em suspensão encontrado no oceano na transparência da água. De maneira geral, a quantidade de matéria orgânica em suspensão nas águas costeiras é maior que nas águas oceânicas, reduzindo a transparência da água, muito em função do hidrodinamismo local, da contribuição terrígena e de outras fontes de descarga.

Tabela II.5.1.3.1-1 – Transparência (m) da água registrada na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		Transparência (m)			
		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	4,1	4,2	0,6	19,0
	Oceânica	16,9	3,1	11,0	27,0
Região Central ²	Costeira	4,7	3,2	0,5	16,5
	Oceânica	-	-	-	-
Região Sul ³	Costeira	3,6	1,5	1,5	7,5
	Oceânica	15,2	4,3	8,0	24,0

Fonte: 1- CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ **OXIGÊNIO DISSOLVIDO E PH**

O oxigênio é um elemento químico de essencial importância para organismos aeróbicos. É o gás mais abundante na água, depois do nitrogênio, e também o mais importante. Juntamente com o gás carbônico, desempenha papel relevante em processos biológicos, tais como a fotossíntese, a respiração e a decomposição da matéria orgânica detritica (ARANA, 1997 *apud* BAUMGARTEN, 2001).

Na área de influência do empreendimento foram encontrados valores médios de oxigênio dissolvido (O.D.) entre 6,3 mg/L e 8,3 mg/L. De maneira geral, nas águas oceânicas a disponibilidade e homogeneidade nos teores de oxigênio se mostrou ligeiramente superior ao padrão verificado nas águas costeiras (Tabela II.5.1.3.1-2).

Em termos de amplitude de valores, dados de estudos costeiros localizados ao norte do futuro gasoduto indicam variação entre 4,3 mg/L e 8,1 mg/L (CEPEMAR, 2009, ASPEG, 2003). Padrão semelhante é encontrado ao sul do mesmo, com valor mínimo também de 4,3 mg/L (CEPEMAR, 2009d). Vale ressaltar que ao longo das regiões costeiras consideradas neste estudo existe pressão antrópica, pelo lançamento de esgotos das cidades litorâneas e através dos rios, além do aporte direto de efluentes industriais.

Nas águas oceânicas, os dados considerados sobre a distribuição de oxigênio dissolvido (O.D.) indicaram teores médios entre 6,7 mg/L e 8,3 mg/L (Tabela II.5.1.3.1-2). Os maiores valores foram registrados nas amostras de superfície, com um leve declínio em direção ao fundo nas três regiões consideradas (norte, central e sul da rota do empreendimento).

A distribuição de O.D., em escala regional na Bacia do Espírito Santo, é a normalmente encontrada para águas marinhas e espera-se que o mesmo padrão seja encontrado na área do empreendimento. Ressalta-se, no entanto, que o teor de oxigênio dissolvido pode variar em escala sazonal em função de mudanças nos padrões de circulação, de produção primária e de aportes continentais, além de influências climáticas e da temperatura da água. Os valores encontrados para o oxigênio dissolvido (maioria acima de 6,0 mg/L) são compatíveis aos encontrados em ecossistemas costeiros (NIENCHESKI *et al.*, 1999).

Dados referentes aos estudos realizados no campo de Golfinho, entre fevereiro e março de 2007 (Região Central), indicaram que nas águas oceânicas monitoradas, 80% das amostras apresentaram concentrações entre 6,5 mg/L e 7,2 mg/L, não sendo encontrada diferença significativa de valores entre as camadas na coluna d'água. Ainda neste Campo, considerando-se também as campanhas realizadas em maio de 2005, a variação total de oxigênio dissolvido esteve entre 6,2 mg/L e 10,0 mg/L (CEPEMAR, 2006b, LABOMAR, 2008c,d).

Tabela II.5.1.3.1-2 – Concentrações de Oxigênio Dissolvido (mg/L) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		Oxigênio dissolvido				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	6,7	0,5	4,3	8,1
		M	7,8	0,1	7,7	7,9
		F	6,3	0,4	5,4	7,6
	Oceânica	S	7,0	0,7	6,3	10,0
		M	6,9	0,7	5,9	10,0
		F	6,7	0,4	5,9	8,3
Região Central ²	Costeira	S	6,7	0,6	5,4	8,6
		M	8,0	0,2	7,8	8,1
		F	6,3	0,6	4,8	7,8
	Oceânica	S	8,3	0,1	8,1	8,5
		M	8,3	0,2	8,1	8,5
		F	8,0	0,1	7,9	8,1
Região Sul ³	Costeira	S	6,9	1,4	4,3	9,8
		F	6,7	1,3	4,4	9,0
	Oceânica	S	7,0	0,4	6,3	7,9
		M	7,0	0,3	6,4	7,7
		F	6,9	0,6	5,1	8,8

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

Nos oceanos, os valores de pH são ligeiramente alcalinos devido à presença de carbonatos e bicarbonatos, bem como de metais alcalinos e alcalinos terrosos dissolvidos. Valores médios em águas oceânicas da área de influência oscilaram em torno de 8,1 e 8,3 (Tabela II.5.1.3.1-3), padrão este que está de acordo com o valor de pH próximo de 8,2 observado por Aminot & Chaussepied (1983) nos ambientes marinhos. As pequenas variações encontram-se associadas aos processos de respiração, fotossíntese ou trocas gasosas com a atmosfera, principalmente no caso do gás carbônico. O perfil de distribuição vertical é geralmente marcado por diminuição de valores em função do aumento da profundidade, o que pode ser observado ao norte e ao sul da rota do gasoduto. Além disso, normalmente na camada superficial, ou próximo a ela, o pH tende a ser superior devido à maior atividade biológica. A redução de pH nas camadas mais profundas é considerada padrão para a distribuição do pH no Oceano

Atlântico Sudoeste (ANDRADE *et al.*, 1999) e já foi descrita em campanhas de monitoramento nas bacias de Santos e Campos (GEOMAP/FUNDESPA, 1994).

Em direção ao continente pode ocorrer discreta redução do pH médio e maior oscilação de valores entre as camadas. Nas águas costeiras da rota do gasoduto, portanto, a variação média esteve entre 7,9 e 8,3, sendo os menores valores registrados na região costeira central, a qual abrange estações localizadas na costa do município de Vitória. A redução de pH nas águas mais próximas ao continente pode estar relacionada aos aportes continentais, como por exemplo do sistema estuarino da baía de Vitória, que se encontram intimamente relacionados às variações sazonais entre os períodos seco e chuvoso. De maneira geral pode-se concluir que a faixa de variação ocorrida na área de influência do empreendimento é típica de águas marinhas, tanto oceânicas como costeiras com influência de aportes continentais.

Tabela II.5.1.3.1-3 – Medidas de pH registradas na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		pH				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	7,9	0,3	7,0	8,3
		M	8,1	0,1	8,0	8,2
		F	7,9	0,3	6,9	8,3
	Oceânica	S	8,3	0,1	8,1	8,5
		M	8,3	0,1	8,1	8,4
		F	8,1	0,1	8,0	8,3
Região Central ²	Costeira	S	7,9	0,3	6,4	8,2
		M	8,2	0,0	8,1	8,2
		F	7,9	0,3	6,3	8,3
	Oceânica	S	8,2	0,1	8,1	8,3
		M	8,2	0,0	8,2	8,2
		F	8,3	0,2	8,1	8,5
Região Sul ³	Costeira	S	8,1	0,1	7,8	8,2
		F	8,1	0,0	8,0	8,2
	Oceânica	S	8,3	0,1	8,1	8,4
		M	8,3	0,1	8,1	8,4
		F	8,1	0,1	8,0	8,3

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ CARBONO ORGÂNICO

Nos ambientes aquáticos, a maior parte do carbono está presente nas formas inorgânica e orgânica dissolvidas. Os diferentes tipos de carbono orgânico podem ser agrupados em duas categorias: carbono orgânico particulado (COP) e carbono orgânico dissolvido (COD), o qual representa a porção predominante do carbono orgânico total (COT). Dentre os diversos levantamentos citados neste diagnóstico, a principal fração orgânica estudada foi o COD. Praticamente não existem dados disponíveis sobre as concentrações de COT nas águas oceânicas na rota do futuro Gasoduto.

O carbono orgânico dissolvido (COD) é um dos maiores e mais dinâmicos reservatórios de carbono da biosfera, tendo grande influência sobre o ciclo global do carbono. A grande maioria do carbono orgânico dissolvido em suspensão nos oceanos consiste no picoplâncton que subsiste metabolizando os menores fragmentos de detritos orgânicos e, principalmente, dos compostos orgânicos dissolvidos. Esses compostos são originados através de processos fotossintéticos realizados pelo fitoplâncton nos oceanos, onde sua concentração média é de 0,5 mg/L. Assim, é consenso que a produtividade primária liberada na camada superficial represente a principal fonte de COD nos oceanos.

Em termos de distribuição, os valores podem apresentar-se espacialmente heterogêneos ao longo da coluna d'água ou horizontalmente, em função dos aportes continentais de origem natural, carreamento de matéria orgânica realizada pelos rios ou ventos e exportação de matéria orgânica realizada pelos mangues e outras atividades antrópicas (AS/PEG, 2003; SUHETT *et al.*, 2006).

Nas águas oceânicas de interesse, os valores médios de COD apresentaram uma variação significativa, entre 1,0 mg/L e 1,3 mg/L (Tabela II.5.1.3.1-4). De maneira geral, o padrão de valores encontrados nas regiões oceânicas vai de encontro ao valor de referência de 0,5 mg/L para o COD nos oceanos (AS/PEG, 2003).

Nas águas costeiras, levantamento realizado no norte do Espírito Santo indicou concentração média de 1,8 mg/L, e valor máximo de 2,4 mg/L (OVALLE *et al.*, 1999). Tal padrão está de acordo com os dados disponíveis para as regiões norte e central, cujas concentrações médias de COD estiveram entre 0,8 mg/L e 2,0 mg/L, com picos de 2,8 mg/L (Tabela II.5.1.3.1-4).

O carbono orgânico particulado e dissolvido entra no sistema aquático, principalmente em regiões com despejos industriais e de esgotos domésticos, chegando a apresentar concentrações na faixa de 100 mg/L, podendo também entrar no sistema por via pluvial e através da descarga dos rios. Em regiões com menor influência antrópica, porém, a fração dissolvida normalmente apresenta valores na faixa de 1 – 5 mg/L enquanto a fração particulada fica entre 0,1 e 1 mg/L nas áreas marinhas costeiras (KENNISH, 1997).

Em termos de COT, os dados disponíveis englobam a região costeira ao norte da diretriz do Gasoduto, cuja análise apresentou valores próximos de 0,8 mg/L, padrão este compatível com ambientes oligotróficos de baixa produtividade primária no Atlântico Sul (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

A relação entre as concentrações de carbono orgânico e nitrogênio total possui várias aplicações, entre elas avaliar a contribuição da forma orgânica e inorgânica dentro do conteúdo total de nitrogênio. Alguns dados disponíveis da razão C:N no MPS, em torno de 5,0 a 5,5 no Campo de Golfinho (região norte), sugeriu que o material particulado biogênico amostrado na camada d'água acima de 200 m de profundidade é de origem não vascular, isto é, fitoplanctônico e bacterioplanctônico, e possivelmente esteja relacionado ao desenvolvimento picoplanctônico, uma vez que as concentrações de clorofila nessa área não ultrapassam 1,0 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (CEPEMAR, 2006b).

Em outro levantamento realizado na mesma área, a razão C:N em torno de 6,0 confirmou que a fração orgânica do MPS é composta por bactérias e organismos fitoplanctônicos. A bioatividade desses organismos torna disponível boa parte do COD, seja na forma de exudatos, seja através do processo de mineralização da matéria orgânica presente, o que poderia explicar o enriquecimento da fração orgânica dissolvida (CEPEMAR, 2006c).

Nas águas costeiras ao norte do gasoduto, a relação C:N apresentou valores entre 6,4 e 8,1, os quais demonstraram que o fitoplâncton exerce o domínio da produtividade local, em detrimento da produção via bacterioplâncton nas águas oceânicas oligotróficas. Os dados de clorofila *a* confirmaram essa tendência, com concentrações de até 2,4 $\mu\text{g.L}^{-1}$ nas estações próximas da costa (OVALLE *et al.*, 1999).

Tabela II.5.1.3.1-4 – Concentrações de Carbono Orgânico Dissolvido (COD) em mg/L registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		COD				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	1,2	0,2	1,0	1,3
		M	1,2	0,2	1,1	1,4
		F	0,8	0,1	0,8	0,9
	Oceânica	S	1,1	0,32	0,74	1,49
		M	1,2	0,08	1,19	1,31
		F	1,2	0,26	1,04	1,41
Região Central ²	Costeira	S	1,1	0,1	1,1	1,2
		M	1,0	0,2	0,8	1,1
		F	2,0	1,1	1,2	2,8
	Oceânica	S	1,0	0,6	0,0	1,8
		M	1,3	0,5	0,8	1,6
		F	1,3	0,2	1,1	1,5
Região Sul	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS

Os dados existentes para o total de sólidos em suspensão nas águas oceânicas de interesse indicou uma variação média entre 1,0 mg/L e 9,0 mg/L, incluindo aí estações distantes das fontes terrestres de material particulado. Monitoramentos realizados no campo de Golfinho em 2005 apresentaram valores de MPS entre 4,7 e 10,8 mg/L, com médias de 6,8 mg/L e 7,6 mg/L. Nesses

estudos, separando as massas d'água por estratos, a concentração média de MPS acima da termoclina variou entre 6,0 e 9,1 mg/L. Abaixo desta, a variação se deu entre 5,7 mg/L e 8,8 mg/L (CEPEMAR, 2006b,c).

Na Bacia de Campos, a maior parte da região é representada por concentrações de sólidos em suspensão (material particulado em suspensão) entre 2,0 mg/L e 3,0 mg/L. Nos eventos de penetração de frentes frias, essas concentrações podem subir, assumindo valores próximos de 6,0 mg/L, sendo que, em alguns locais, concentrações de até 9,6 mg/L foram consideradas "background" para essa região no período de inverno (SAAVEDRA *et al.*, 1999), valores estes comparáveis aos observados na região central da área de influência deste empreendimento.

Nas águas costeiras consideradas para este estudo, a variação média de sólidos suspensos evidenciou a grande oscilação a qual este parâmetro está submetido nas áreas próximas ao continente, com valores médios entre 1,7 mg/L e 19,0 mg/L, podendo chegar a 78,0 mg/L, conforme demonstrado na Tabela II.5.1.3.1-5. Andrade *et al.* (1999), num estudo realizado na costa dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia, dentro do *Score Central* do programa REVIZEE, encontraram valores de sólidos em suspensão entre próximo a zero e máximo de 35 mg/L, cuja faixa de maiores concentrações (15-35 mg/L) foi encontrada nas estações próximas a desembocaduras de rios.

Na área localizada acima da rota do gasoduto, há a descarga continental proveniente do rio Doce. As águas do rio Doce se estendem para o norte e rapidamente são diluídas pela Água Tropical de Superfície (EKAU & KNOPPERS, 1999). Contudo, a pluma do rio Doce pode ser encontrada em superfície a até 30 km a partir da desembocadura do rio (BARROSO, 2009; comunicação pessoal).

Tabela II.5.1.3.1-5 – Concentrações de Sólidos Totais em Suspensão (mg/L) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		TSS				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	9,9	10,0	1,0	66,5
		M	3,9	2,0	2,4	5,3
		F	19,1	15,5	2,1	78,8
	Oceânica	S	8,6	5,8	1,2	25,2
		M	8,8	5,7	0,9	24,4
		F	9,1	5,7	1,1	22,6
Região Central ²	Costeira	S	2,2	0,2	2,0	2,3
		M	1,7	0,6	1,3	2,1
		F	2,2	0,2	2,1	2,3
	Oceânica	S	1,3	0,2	1,0	1,7
		M	1,1	0,0	1,1	1,1
		F	1,0	0,1	1,0	1,2
Região Sul ³	Costeira	S	3,2	3,3	1,0	20,0
		F	5,3	6,9	1,0	42,0
	Oceânica	S	8,5	0,9	7,0	9,8
		M	8,4	1,0	5,1	9,7
		F	8,2	2,0	1,2	13,3

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ HIDROCARBONETOS TOTAIS DE PETRÓLEO (TPHS)

Entre os constituintes do petróleo, os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados por carbono e hidrogênio. Esses hidrocarbonetos apresentam características apolares (hidrófobos), ou seja, não apresentam atração pela água (polar). Desse modo, eles têm uma maior tendência de associação às fases sólidas, tais como as partículas em suspensão, os tecidos biológicos e os sedimentos (DOUGLAS, 2005).

Em geral, as fontes naturais contribuem em menor proporção com hidrocarbonetos. Mas, em áreas abertas, como os oceanos, onde a influência antrópica é mínima, as fontes naturais têm importância primordial e são as

principais responsáveis pelos níveis de background observados. Apesar das diminutas concentrações, o conhecimento dos níveis de background é muito importante porque permite avaliar e monitorar os impactos que as atividades antrópicas exercem no meio ambiente (AS/PEG, 2003).

Os dados existentes na área de influência indicaram níveis relativamente baixos. Informações regionais sobre a distribuição de hidrocarbonetos de petróleo nas águas oceânicas e costeiras foram obtidas a partir dos relatórios das campanhas realizadas nos Campos de Golfinho (CEPEMAR, 2006b, CEPEMAR, 2006c, LABOMAR, 2008b, LABOMAR, 2008c, LABOMAR, 2008f, LABOMAR, 2009) e Jubarte (LABOMAR, 2008d, LABOMAR, 2008e) e nos levantamentos realizados em 2002 por AS/PEG (2003) (Tabela II.5.1.3.1-6).

Em escala regional, na Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003) as médias representativas de hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH) encontram-se entre 6,6 e 16,5 $\mu\text{g.L}^{-1}$. Na área de influência do GSNC as concentrações médias de TPH, variaram entre 4,4 $\mu\text{g.L}^{-1}$ e 26,5 $\mu\text{g.L}^{-1}$. De maneira geral, as águas oceânicas da região central apresentaram os maiores valores, embora a carência de dados para as águas da região sul não permita uma avaliação espacial mais elaborada (Tabela II.5.1.3.1-6). Nas águas costeiras, os dados existentes indicaram concentrações menores, entre 4,2 $\mu\text{g.L}^{-1}$ e 9,2 $\mu\text{g.L}^{-1}$, em média (Tabela II.5.1.3.1-6). Tais valores médios indicaram que nas águas locais as concentrações de TPHs permanecem baixas.

Para efeitos de comparação, as concentrações de TPHs monitoradas em águas oceânicas da Bacia de Campos (DEVON, 2002) apresentaram níveis considerados baixos em todas as campanhas realizadas (antes, durante e após a perfuração), variando de 9 a 246 $\mu\text{g.L}^{-1}$, com uma média de concentração de 53,4 $\mu\text{g.L}^{-1}$, estando todos os valores dentro do esperado para esta área. Ainda na Bacia de Campos, foram observadas concentrações variando de 0,1 a 153,0 $\mu\text{g.L}^{-1}$ nos estudos de monitoramento realizados anteriormente pela SHELL no Bloco BC-10 (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008). A concentração desses compostos nas amostras coletadas da área do poço está dentro do esperado para a área da Bacia de Campos (ANALYTICAL SOLUTIONS, op.cit.).

Tabela II.5.1.3.1-6 – Concentrações de Hidrocarbonetos totais do Petróleo (TPHs) em $\mu\text{g.L}^{-1}$ registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		TPHs				
		Profundidade	Média*	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	6,2	1,0	5,5	7,3
		M	9,2	1,8	7,9	10,5
		F	4,4	4,2	1,5	10,5
	Oceânica	S	6,6	2,3	3,6	9,1
		M	6,9	0,4	6,6	7,2
		F	16,5	19,2	2,9	30,0
Região Central ²	Costeira	S	4,2	0,3	4,0	4,5
		M	5,1	-	-	-
		F	6,0	1,4	5,0	7,1
	Oceânica	S	10,6	9,9	4,1	29,8
		M	13,8	17,8	3,2	34,4
		F	26,5	31,2	4,4	48,6
Região Sul	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

*: assumido o valor do Limite de Detecção para efeito de cálculo da média e desvio padrão.

◆ HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (HPA_s)

Os hidrocarbonetos que possuem dois ou mais anéis de benzeno são denominados hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). Esses hidrocarbonetos são considerados tóxicos, principalmente, por estarem associados a efeitos carcinogênicos.

Concentrações de HPAs nas águas de interesse demonstraram ausência de contaminação tanto nas amostras provenientes de águas costeiras quanto daquelas consideradas oceânicas. Em parte dos dados utilizados, os valores permaneceram inferiores ao limite de detecção analítica ($<0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$), sendo que, em termos médios, o que se observou foram concentrações entre $0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $0,03 \mu\text{g.L}^{-1}$ (Tabela II.5.1.3.1-7). Na região oceânica central, com base nos levantamentos realizados em AS/PEG, (2003), houve registro de alguns HPAs

principalmente na camada mais profunda, dentre eles benzo (a) antraceno, criseno, benzo (b) fluoranteno, benzo (k) fluoranteno, benzo (a) pireno e naftaleno, entre $0,03 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $0,55 \mu\text{g.L}^{-1}$ (AS/PEG, 2003). Desta forma, os resultados comprovam que o ecossistema aquático na área de interesse, se comparado a outros dados disponíveis para o litoral brasileiro, está dentro da faixa considerada aceitável (ver dados na Tabela II.5.1.3.1-7) e também vão ao encontro do valor médio considerado como natural para áreas não contaminadas na costa Atlântico Sul, que é de $0,31 \mu\text{g.L}^{-1}$ (BÍCEGO *et al.*, 2002). Os resultados aqui apresentados permitem sua inclusão em áreas dentro do nível de base para HPAs em águas oceânicas.

Tabela II.5.1.3.1-7 – Valores médios registrados para HPAs ($\mu\text{g.L}^{-1}$) a partir de dados obtidos em diferentes campanhas (adaptado de ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

	BC-10	Pargo	Pampo	Espadarte	P37	SS-06	P-40
Superfície	0,198*	0,34	0,51	0,43	0,37	0,19	0,69
100 m		0,31	0,33	-	-	-	-

* valor médio relativo a todas as profundidades contempladas nos estudos;

-: valores não apresentados.

Nas áreas costeiras, em locais cronicamente contaminados, as concentrações de HPAs atingem valores, por exemplo, da ordem de $4,0$ a $30 \mu\text{g.L}^{-1}$ (ZHOU & MASKAOUI, 2003), embora outros sistemas também tenham sido considerados contaminados mesmo com concentrações de HPAs na faixa de $0,1$ - $0,7 \mu\text{g.L}^{-1}$ (FERNANDES *et al.*, 1997). Nas áreas costeiras consideradas neste diagnóstico, as concentrações médias de HPAs apresentaram um comportamento similar ao observado nas águas mais afastadas da costa capixaba (Tabela II.5.1.3.1-8).

Tabela II.5.1.3.1-8 – Concentrações do somatório de HPAs ($\mu\text{g.L}^{-1}$) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		HPAs				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	0,02	0,01	0,01	0,03
		M	0,03	0,01	0,02	0,04
		F	0,03	0,02	0,01	0,04
	Oceânica	S	0,02	0,04	0,01	0,31
		M	0,01	-	0,01	0,01
		F	0,01	0,003	0,01	0,03
Região Central ²	Costeira	S	0,01	-	0,01	0,01
		M	0,01	-	0,01	0,01
		F	0,01	-	0,01	0,01
	Oceânica	S	0,12	0,21	0,01	0,55
		M	0,04	0,04	0,01	0,08
		F	0,33	0,14	0,20	0,48
Região Sul ³	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	S	0,01	0,00	0,01	0,03
		M	0,02	0,03	0,01	0,18
		F	0,01	0,01	0,01	0,05

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

*: assumido o valor do Limite de Detecção para efeito de cálculo da média e desvio padrão.

◆ SULFETOS

Sulfetos são compostos químicos presentes na água de produção de petróleo, e naturalmente escassos no ambiente pelágico oceânico (PETROBRAS, 2001). Os sulfetos considerados para a área de influência equivalem ao teor de sulfeto total correspondente ao somatório das concentrações das espécies HS^- , S^{2-} e H_2S presentes na amostra. Nem todas as referências bibliográficas utilizadas neste diagnóstico contemplaram este parâmetro, de modo que no centro da rota do futuro gasoduto a ausência de dados é completa.

Na campanha realizada no campo de Golfinho (CEPEMAR, 2006c), das 112 amostras coletadas, foram detectados sulfetos em apenas 6. Os dados obtidos estiveram entre 0,002 e 0,015 mg/L e foram, portanto, considerados aleatórios.

Não se observou nenhum padrão de distribuição vertical ou espacial. Na mesma área, em outro levantamento, as concentrações, quando encontradas, variaram de 0,001 mg/L a 0,008 mg/L (CEPEMAR, 2006b). Na Tabela II.5.1.3.1-9, abaixo, a variação média encontra-se entre 0,001 mg/L e 0,009 mg/L, sendo o valor máximo registrado de 0,07 mg/L em amostras de águas costeiras da região norte.

Tabela II.5.1.3.1-9 – Concentrações de Sulfetos totais (mg.L⁻¹) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		SULFETO				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	0,009	0,013	0,000	0,080
		M	-	-	-	-
		F	0,009	0,012	0,000	0,074
	Oceânica	S	0,003	0,002	0,001	0,009
		M	0,003	0,002	0,001	0,008
		F	0,003	0,002	0,001	0,009
Região Central	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-
Região Sul ²	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	S	0,001	0,000	0,001	0,002
		M	0,001	0,001	0,001	0,005
		F	0,001	0,000	0,001	0,002

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ FENÓIS

Os fenóis são compostos químicos tóxicos aos organismos aquáticos, mesmo quando presentes em níveis bastante baixos. Os compostos naturais estão relacionados à lignina dos vegetais. Sua presença em corpos d'água se deve principalmente aos despejos de origem industrial e pela hidrólise e oxidação fotoquímica de pesticidas. Esses compostos são polares e muito solúveis em água. Alguns deles são resistentes à degradação microbológica e são transportados a longas distâncias através da água (BAUMGARTEN, 2001). Por estas substâncias serem caracteristicamente presentes em águas de produção de petróleo, os fenóis são de extrema importância em regiões de atividade petrolífera (PETROBRAS, 2002).

Os teores de fenóis obtidos dos diversos estudos já realizados na área de interesse demonstraram que o padrão em águas capixabas é de concentrações mínimas, via de regra próximas do Limite de Detecção metodológico utilizado, ou seja, inferiores a $0,001 \text{ mg.L}^{-1}$ (Tabela II.5.1.3.1-10). Os estudos referentes ao campo de Golfinho indicaram nas campanhas iniciais (pré-operacional, segunda e quinta campanhas operacionais) ausência de compostos fenólicos nas águas monitoradas. A homogeneidade das concentrações em teores abaixo do limite de detecção do método analítico sugeriu que as atividades de produção não modificaram os teores de fenóis na área de estudo (CEPEMAR, 2006b, LABOMAR, 2008c). O estudo apresentado em fevereiro de 2008 (LABOMAR, 2008d) expôs outro panorama, com a detecção de fenóis em algumas amostras, com concentrações variando entre o limite de detecção ($< 0,001 \text{ mg.L}^{-1}$) e $0,004 \text{ mg.L}^{-1}$. A comparação com as outras amostragens anteriores indicou redução no número de detecções e uma similaridade das concentrações, porém superiores às campanhas anteriores que não apresentaram níveis de fenóis.

Tabela II.5.1.3.1-10 – Concentrações de Fenóis (mg.L^{-1}) registrados na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		FENÓIS				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	-	-	-	-
		M	0,001	-	0,001	0,001
		F	0,001	-	0,001	0,001
	Oceânica	S	0,001	-	0,001	0,001
		M	0,001	-	0,001	0,001
		F	0,001	-	0,001	0,002
Região Central ²	Costeira	S	0,002	0,001	0,001	0,002
		M	0,001	-	0,001	0,001
		F	0,001	-	0,001	0,001
	Oceânica	S	0,002	0,001	0,001	0,003
		M	0,001	-	0,001	0,001
		F	0,002	0,001	0,001	0,003
Região Sul ³	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	S	0,001	-	0,001	0,005
		M	0,001	-	0,001	0,003
		F	0,001	0,001	0,001	0,004

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ **PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA (CLOROFILA-A)**

O perfil de distribuição da clorofila *a* em ambientes oceânicos consiste em valores reduzidos na superfície, aumentando em direção a um máximo subsuperficial, após o qual se observa brusco e contínuo decréscimo na concentração até o fim da camada fótica (cerca de 200 m de profundidade) (AGUSTÍ & DUARTE, 1999 *apud* CEPEMAR, 2006a).

De forma geral, a Costa Leste brasileira é caracterizada por ser uma região de baixa produtividade, induzida pela presença de águas oligotróficas da Corrente Equatorial Sul (CES), que forma a Corrente do Brasil. Nessa região, a produtividade primária nas águas da CES situa-se entre 0,02 e 0,2 gC.m⁻².dia⁻¹ (EKAU & KNOPPERS, 1999). No entanto, a porção mais ao sul da Costa Leste brasileira, onde se encontra a área de influência, parece estar inserida numa unidade funcional distinta em que a produção primária é sustentada, pelo menos em períodos específicos, por três fontes distintas de material: os fluxos de água doce oriundos dos rios Doce e Paraíba do Sul (este já na Bacia de Campos), a ressurgência da ACAS em águas rasas e o possível efeito do vórtice de Vitória, que causa a ressurgência da ACAS na borda da plataforma (EKAU & KNOPPERS, 1999).

Gaeta *et al.* (1999) realizaram uma avaliação detalhada sobre a produtividade primária nas águas costeiras e da plataforma continental externa entre as latitudes 16 e 22°S durante o outono de 1995. As taxas de produtividade apresentaram variabilidade espacial significativa nessa região. Sobre o Banco de Abrolhos e na plataforma interna mais ao sul, os valores chegaram ao máximo de 1,1 gC.m⁻².dia⁻¹, devido ao efeito da ressurgência da ACAS em subsuperfície. Taxas intermediárias a altas também foram encontradas em águas da borda da plataforma ao sul do Banco de Abrolhos, novamente ocasionadas pela ressurgência da ACAS, mas nesse caso num processo impulsionado pela possível presença do vórtice de Vitória.

Considerando-se as taxas de produtividade medidas na Bacia do Espírito Santo como um todo, Gaeta *et al.* (1999) calcularam em torno de 150 gC.m⁻².ano⁻¹ a produtividade primária na plataforma continental interna. Nesses locais, a

biomassa relativamente abundante tem predomínio de nano e picoplâncton, com certa contribuição de microplâncton nas áreas mais próximas à costa. Por outro lado, a baixa biomassa, com predomínio de picoplâncton heterotrófico, é tipicamente encontrada em áreas *offshore*, caracterizando regiões oligotróficas (SUSINI-RIBEIRO, 1999).

Em levantamentos realizados na Área do Poço ESS-132 no Campo de Golfinho, as concentrações de clorofila *a* apresentaram uma variabilidade significativa, com concentrações inferiores ao limite de detecção ($<0,02 \mu\text{g.L}^{-1}$), chegando a $0,48 \mu\text{g.L}^{-1}$, este obtido a 30 m de profundidade (correspondente ao estrato acima da termoclina). As estações apresentaram basicamente o mesmo padrão de distribuição vertical descrito acima, sem diferenças significativas nas concentrações de clorofila entre as estações (CEPEMAR, 2006b). Na mesma área, os valores chegaram a $0,68 \mu\text{g.L}^{-1}$ (CEPEMAR, 2006a), a $0,45 \mu\text{g.L}^{-1}$ (média de $0,13 \mu\text{g.L}^{-1}$) (LABOMAR, 2008c) e $1,54 \mu\text{g.L}^{-1}$ (LABOMAR, 2008b), embora a maior frequência nestes estudos tenha sido de valores inferiores a $< 0,02 \mu\text{g.L}^{-1}$. Em geral, o padrão descrito foi de declínio das concentrações de clorofila *a* com o aumento da profundidade. Todos os resultados apresentados na Tabela II.5.1.3.1-11 estão de acordo com os estudos realizados por Gaeta *et al.* (1999) e Niencheski *et al.* (1999).

Valentin (1974) *apud* Analytical Solutions, 2008, no programa de um ciclo anual de estudos de plâncton e de fenômenos biológicos ligados à presença da ressurgência de Cabo Frio, encontrou concentrações de Clorofila-*a* entre $<0,2$ e $3,0 \text{ mg/m}^3$, este último valor indicando uma proliferação algal.

Em estudo da distribuição da biomassa fitoplanctônica na Bacia de Campos (MOSER, 1997 *apud* ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008), a clorofila-*a* variou entre $0,00$ e $2,35 \text{ mg/m}^3$, no inverno, apresentando padrão de distribuição decrescente em direção ao fundo e crescente em direção à costa. No verão, as estações localizadas em frente a Cabo Frio apresentaram valores mais elevados de clorofila-*a* (entre 10 e $25,5 \text{ mg/m}^3$).

Tabela II.5.1.3.1-11 – Concentrações de Clorofila a ($mg.L^{-1}$) registrada na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		CLOROFILA a				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	S	0,18	0,26	0,04	1,74
		M	0,20	0,26	0,04	1,40
		F	0,13	0,26	0,04	1,54
Região Central	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-
Região Sul ²	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	S	0,25	0,07	0,16	0,41
		M	0,13	0,05	0,04	0,21
		F	0,04	-	0,04	0,04

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

◆ NUTRIENTES

A variação de nutrientes na Bacia do Espírito Santo é condizente com o predomínio de águas oligotróficas, quentes e salinas da Corrente do Brasil nas camadas superficiais e de águas frias e enriquecidas em nutrientes nas camadas mais profundas (EKAU & KNOPPERS, 1999; GAETA *et al.*, 1999). A Corrente do Brasil (CB) flui de norte para o sul (SILVEIRA *et al.*, 2000), sendo caracterizada por baixas concentrações de nitrato ($< 0,20 \mu M$) e de fosfato ($< 0,08 \mu M$) (SUSINI-RIBEIRO, 1999). A CB é composta, em áreas offshore até 100m de profundidade, por Água Tropical (AT) e, em águas mais próximas ao continente, há forte evidência (altos valores de salinidade) de que a Água Costeira é composta predominantemente por Água Tropical (SUSINI-RIBEIRO, 1999). Em camadas mais profundas, encontram-se as águas frias e ricas em nutrientes representadas pela ACAS (Água Central do Atlântico Sul).

As concentrações de nutrientes típicas de AT, AC e ACAS são apresentadas na Tabela II.5.1.3.1.12, relativas a dados observados na Bacia de Campos. Esses mesmos valores podem ser válidos para a Bacia do Espírito Santo e, conseqüentemente, para a área de influência do gasoduto.

Tabela II.5.1.3.1.12 - Valores típicos de nutrientes nas águas encontradas na Bacia de Campos (adaptado de PETROBRAS, 1994).

	Nitrito (μM)	Nitrato (μM)	Amônio (μM)	Fosfato (μM)	Silicato (μM)
AT	0,01 – 0,05	0,1 – 0,5	0,01 – 0,1	0,05 – 0,3	2,0 - 5,0
ACAS (50 m)	0,7 – 1,0	9,0 – 15,0	---	0,8 – 1,1	5,0 – 15,0
ACAS (200 m)	1,0 – 1,4	15,0 – 18,0	---	1,1 – 1,5	15,0 – 20,0
AC (Subsidência)	0,05 – 0,3	0,1 – 0,5	0,2 – 2,0	0,1 – 0,4	2,0 – 6,0
AC (Ressurgência)	0,5 – 1,0	5,0 – 12,0	0,6 – 1,0	0,6 – 1,3	6,0 – 12,0

Obs: AT = Água Tropical; ACAS = Água Central do Atlântico Sul; AC = Água Costeira.

Discute-se a seguir, individualmente, aspectos relacionados à variabilidade das concentrações de nutrientes na área estudada.

• Nitrogênio Amoniacal

Segundo os estudos desenvolvidos na Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003), as concentrações médias de nitrogênio amoniacal variaram de 0,4 a 1,2 μM nas águas oceânicas da área de influência (Tabela II.5.1.3.1-13). Apesar de vários estudos indicarem a ausência de nitrogênio amoniacal em águas oceânicas (ANDRADE *et al.*, 1999, e NIENCHESKI *et al.*, 1999), nas estações localizadas mais ao norte foi percebida uma faixa de concentração mais elevada, tanto na superfície, na termoclina, como no fundo, a qual alcançou 5,7 μM . O aumento das concentrações nesses pontos possivelmente esteve ligado à influência dos aportes continentais e à formação de vórtices ou ressurgências no banco de Abrolhos para as estações mais afastadas da costa.

De acordo com CEPEMAR (2006b), em campanha realizada em águas oceânicas do campo de Golfinho, o nitrogênio amoniacal seguiu o padrão usual observado para essa área do litoral brasileiro, onde na grande maioria das situações os níveis são muito reduzidos e abaixo do limite de detecção dos mais sensíveis métodos empregados (i.e., abaixo de 0,05 μM). Porém, nessa mesma área, as concentrações chegaram a 8,09 μM devido a ocorrências isoladas.

Na região costeira, os estudos que contemplam a área de influência demonstraram a ocorrência de concentrações médias entre 0,68 μM e 24 μM , conforme demonstrado na Tabela II.5.1.3.1-13. Na região Sul, os valores médios

entre 23 μ M e 24 μ M estiveram intimamente associados às atividades de dragagem e descarte ali desenvolvidas (CEPEMAR, 2009e). Para efeitos de comparação, segundo Carvalho (2000 *apud* ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008), na costa de Arraial do Cabo, RJ, podem ser encontrados valores de nitrogênio amoniacal entre 0,49 μ M e 6,08 μ M. Esta faixa de valores coincide com as médias apresentadas tanto na Região Central quanto na Região Norte da área de influência considerada neste diagnóstico.

Dados obtidos em 1995 no litoral norte do Espírito Santo indicaram níveis de nitrogênio amoniacal entre 0,5 μ M e 1,8 μ M, com média de 0,9 μ M (OVALLE *et al.*, 1999). Tal variação é compatível com os valores médios registrados para a região costeira norte da AI (CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c e AS/PEG, 2003).

Tabela II.5.1.3.1-13 – Concentrações de Nitrogênio Amoniacal (μ M) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		NITROGÊNIO AMONIACAL				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	1,74	1,42	0,07	5,71
		M	0,68	0,05	0,64	2,71
		F	1,85	1,57	0,29	12,49
	Oceânica	S	1,15	1,00	0,07	5,71
		M	1,14	0,86	0,14	3,50
		F	1,17	0,90	0,14	3,93
Região Central ²	Costeira	S	1,74	1,42	0,07	5,71
		M	3,81	11,70	0,07	97,14
		F	0,71	0,10	0,64	0,79
	Oceânica	S	0,88	0,26	0,64	1,36
		M	0,79	0,07	0,71	0,86
		F	0,76	0,04	0,71	0,79
Região Sul ³	Costeira	S	24,29	17,97	7,14	65,71
		F	23,57	17,86	5,71	64,29
	Oceânica	S	0,56	0,68	0,07	2,43
		M	0,42	0,46	0,07	1,43
		F	0,36	0,52	0,07	2,07

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

• Nitrato

Na Bacia do Espírito Santo, as concentrações de Nitrato apresentaram uma faixa de variação média entre 1,1 μM e 8,5 μM na região oceânica (Tabela II.5.1.3.1-14). De maneira geral, a distribuição espacial entre as estações de coleta apresentou similaridade de concentrações, inclusive em relação aos perfis verticais que seguiram a distribuição peculiar de nutrientes em regiões oceânicas que consiste em reduzidas concentrações nas camadas superficiais, seguidas de um aumento gradativo em direção a camadas mais profundas (ANDRADE *et al.*, 1999; NIENCHESKI *et al.*, 1999). Padrão de variação semelhante foi registrado em diversos Blocos de exploração na Bacia de Campos, cuja oscilação dos valores médios de nitrato se deu entre 0,7 μM e 7,17 μM (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

Nas amostras de águas costeiras, padrão semelhante de distribuição vertical foi identificado, ou seja, com uma tendência de aumento em direção ao fundo. Os valores médios oscilaram entre 0,71 μM e 12 μM , conforme demonstrado na Tabela II.5.1.3.1-14. Devido aos incrementos originários dos aportes de águas continentais, podem ser encontradas concentrações ainda maiores nas estações costeiras (ANDRADE *et al.*, 1999). No estudo desenvolvido pela AS/PEG (2003), foram encontradas concentrações máximas de nitrato próximas de 19 μM próximo à foz do rio Doce. Estudos costeiros na região de Arraial do Cabo, RJ, indicam variação entre 0,24 μM e 12,5 μM (CARVALHO, 2000 *apud* ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

Tabela II.5.1.3.1-14 – Concentrações de Nitrato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		NITRATO				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	3,5	3,7	0,1	16,7
		M	12,0	9,6	5,2	18,8
		F	3,4	3,9	0,2	15,4
	Oceânica	S	1,3	1,0	0,4	4,9
		M	1,5	2,5	0,4	17,6
		F	5,2	2,2	0,4	11,5
Região Central ²	Costeira	S	3,1	2,6	0,4	11,4
		M	2,3	2,0	0,4	10,0
		F	4,8	0,5	4,4	5,1
	Oceânica	S	7,5	5,2	2,4	17,3
		M	8,5	4,2	6,0	13,4
		F	8,0	5,3	2,1	12,4
Região Sul ³	Costeira	S	0,7	0,0	0,7	0,7
		F	0,7	0,0	0,7	0,7
	Oceânica	S	1,1	1,4	0,4	6,3
		M	1,2	1,2	0,4	6,1
		F	4,6	1,6	0,9	8,0

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

• Nitrito

O nitrito é considerado uma exceção à distribuição vertical típica dos nutrientes em oceanos, por ser um composto intermediário no processo de nitrificação e, normalmente, não apresenta nenhum padrão de distribuição vertical (ANDRADE *et al.*, 1999).

No Campo de Golfinho (Região Oceânica Norte), a grande maioria das amostras apresentou valores inferiores ao Limite de Detecção, na segunda e quinta campanha de monitoramento (LABOMAR, 2008b, 2008c). Já nos dados obtidos por CEPEMAR (2006a) foram encontradas concentrações entre 0,01 e 0,20 μM , na superfície e a 50 m de profundidade, respectivamente.

Níveis ligeiramente superiores para o nitrito foram observados no trabalho de AS/PEG (2003), quando foram medidas concentrações entre 1,0 e 1,17 μM na região oceânica central (Tabela II.5.1.3.1-15). Dados obtidos na região do Arraial do Cabo, RJ, com amostras coletadas em uma estação fixa, com 60 m de profundidade local, fortemente influenciada pela ressurgência, demonstraram que as variações do nitrito oscilam entre não detectável e 0,68 $\mu\text{M/L}$, com valores médios de 0,29 $\mu\text{M/L}$ no inverno e de 0,19 $\mu\text{M/L}$ no verão (CARVALHO, 2000 *apud* ECOLOGYBRASIL, 2008). Em outro estudo realizado na Bacia de Campos, o Nitrito variou de 0,00 a 2,66 μM , com as maiores concentrações encontradas, geralmente, a meia-água entre 20 e 80 m (MOSER, 1997 *apud* ECOLOGYBRASIL, 2008). Assim, pode-se perceber que os dados disponíveis na área de influência do GSNC são compatíveis com os demais já descritos para águas oceânicas (CARVALHO, 2000 *apud* ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

Concentrações médias de nitrito nas águas costeiras capixabas podem variar de 0,3 μM a 1,32 μM , conforme demonstrado na Tabela II.5.1.3.1-15. Em águas costeiras, as concentrações de nitrito podem variar entre 0,5 e 1 μM (AMINOT & CHAUSSEPIED, 1983). Observa-se, portanto, que o padrão local encontra-se dentro da faixa normal descrita na literatura.

Tabela II.5.1.3.1-15 – Concentrações de Nitrito (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		NITRITO				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	0,79	0,42	0,14	1,43
		M	1,32	0,25	1,14	15,36
		F	0,43	0,55	0,01	2,71
	Oceânica	S	0,42	0,25	0,36	1,79
		M	0,39	0,15	0,36	1,14
		F	0,38	0,14	0,36	1,29
Região Central ²	Costeira	S	0,79	0,42	0,14	1,43
		M	0,77	0,42	0,14	1,64
		F	1,07	0,51	0,71	1,43
	Oceânica	S	1,00	0,34	0,43	1,36
		M	1,02	0,62	0,50	1,71
		F	1,17	0,39	0,79	1,57
Região Sul ³	Costeira	S	0,34	0,52	0,07	2,86
		F	0,30	0,40	0,07	1,43
	Oceânica	S	0,36	0,00	0,36	0,36
		M	0,36	0,00	0,36	0,36
		F	0,36	0,01	0,36	0,43

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

• Fosfato

No monitoramento das águas oceânicas da região norte, ao longo da coluna d'água foi possível observar relativa homogeneidade nas concentrações de ortofosfato até 50 m de profundidade (próximo da termoclina), a partir da qual houve tendência de elevação em direção à profundidade de 200 m. A termoclina normalmente está associada a uma zona de mistura entre uma massa d'água superficial, quente e pobre em nutrientes (Água Tropical – AT) e uma massa d'água profunda, fria e rica em nutrientes (Água Central do Atlântico Sul – ACAS). Deste modo, o aumento nas concentrações de ortofosfato parece ter indicado uma influência, ainda que sutil, da ACAS desde o início da camada de mistura.

Conforme demonstrado na Tabela II.5.1.3.1-16, nessa região os dados de ortofosfato estiveram entre 0,5 μM e 0,9 μM no campo de Golfinho (CEPEMAR, 2006a, CEPEMAR, 2006b, LABOMAR, 2008c, 2008d).

Em geral, as concentrações de fosfato em águas oceânicas são baixas (<0,5 μM) e aumentam com a profundidade e a proximidade da costa. Esta tendência foi observada novamente em AS/PEG (2003), quando foram encontradas concentrações de fosfato de até 3,45 μM nas águas costeiras capixabas. Um padrão ainda maior de valores foi encontrado nos diversos monitoramentos realizados na costa do município de Aracruz, inseridos na região costeira norte, com valores médios entre 2,0 μM e 2,8 μM em superfície e fundo, respectivamente, podendo atingir até 22,9 μM (CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c). Tamaña variação nas águas junto à costa está intimamente relacionada principalmente aos aportes de efluentes orgânicos, a processos de ressuspensão de sedimentos e às flutuações de vazão dos rios adjacentes, juntamente com a variação da pluviosidade nos períodos seco e chuvoso.

Ao sul do GSNC, os valores obtidos demonstraram níveis considerados normais tanto nas águas costeiras, quanto nas oceânicas, cujo valor máximo registrado foi de 5,8 μM e valores médios entre 0,7 μM e 1,0 μM , na costa do município de Anchieta, ES, cujas profundidades de coleta variaram entre 19,1 m e 29,6 m (CEPEMAR, 2009e).

Tabela II.5.1.3.1-16 – Concentrações de Fosfato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		FOSFATO				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	2,0	1,9	0,1	16,1
		M	2,0	0,9	1,4	2,6
		F	2,8	3,0	0,1	22,9
	Oceânica	S	0,5	0,4	0,3	1,6
		M	0,7	0,5	0,3	2,8
		F	0,9	0,7	0,3	3,6
Região Central ²	Costeira	S	0,6	0,5	0,0	2,9
		M	0,6	0,7	0,0	5,8
		F	2,0	1,1	1,3	2,8
	Oceânica	S	0,8	0,4	0,3	1,5
		M	0,5	0,4	0,3	1,1
		F	2,5	2,5	0,7	5,3
Região Sul ³	Costeira	S	0,7	1,0	0,3	5,8
		F	1,0	1,1	0,3	4,8
	Oceânica	S	0,9	0,5	0,3	2,3
		M	0,9	0,4	0,3	1,9
		F	1,5	0,6	0,6	2,9

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. 3- LABOMAR, 2008d; LABOMAR, 2008e; CEPEMAR, 2009d. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

• Fósforo Total

O fósforo total é o somatório de todas as formas de fósforo (dissolvido e particulado) presentes na água. Segundo Valiela (1984), os processos de regeneração do íon fosfato através da remineralização do fosfato orgânico dissolvido e da excreção do zooplâncton, bem como os processos de sua absorção pelo fitoplâncton, são muito rápidos.

As concentrações de fósforo total encontram-se ligeiramente superiores às de fosfato, com variação de 0,7 μM a 3,2 μM em média, nas águas da área de influência (Tabela II.5.1.3.1-17). Concentrações mais elevadas ocorrem preferencialmente nas águas de fundo. Todos os valores encontram-se dentro da

faixa de variação já conhecida para regiões oceânicas (ANDRADE *et al.*, 1999; NIENCHESKI *et al.*, 1999). Para efeitos de comparação, em diversos estudos realizados na Bacia de Campos, RJ, as concentrações médias deste parâmetro variaram entre 0,25 μM e 1,04 μM (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

Não foi possível realizar uma abordagem regional detalhada para o fósforo total devido à carência de dados disponíveis ao Sul do GSNC. Além disso, o montante de dados disponíveis para este parâmetro foi significativamente menor que para o fosfato, principalmente nas águas costeiras, daí o fato de existirem níveis elevados da forma inorgânica, mas nenhum registro da mesma proporção para a fração total (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2007b e CEPEMAR 2009c).

Tabela II.5.1.3.1-17 – Concentrações de Fósforo total (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		FÓSFORO TOTAL				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	1,8	0,6	1,4	2,5
		M	2,1	0,8	1,5	2,7
		F	2,3	1,8	1,0	3,6
	Oceânica	S	1,3	0,3	0,9	1,6
		M	2,7	0,3	2,5	2,9
		F	3,2	0,9	2,5	3,8
Região Central ²	Costeira	S	1,2	0,6	0,7	1,6
		M	1,9	1,5	0,9	3,0
		F	1,2	0,5	0,9	1,6
	Oceânica	S	0,8	0,5	0,1	1,5
		M	0,7	0,4	0,4	1,2
		F	2,6	2,4	0,9	5,4
Região Sul	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-

Fonte: 1- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2007b; CEPEMAR, 2009c; LABOMAR, 2008b; LABOMAR, 2008c; LABOMAR, 2008f; LABOMAR, 2009. 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2007c; CEPEMAR, 2010. Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

- **Silicatos**

Em geral, as concentrações de silicato nas águas marinhas superficiais são baixas, aumentando com a profundidade e em direção à costa, onde pode atingir até 150 μM em águas estuarinas (NIENCHESKI *et al.*, 1999).

Os estudos considerados neste diagnóstico demonstraram que, na região ao norte do GSNC, as concentrações médias de silicatos são maiores, tanto nas águas costeiras quanto oceânicas (Tabela II.5.1.3.1-18). Com relação ao ambiente costeiro, os aportes fluviais devem ser considerados, inclusive uma possível influência do rio Doce e demais rios de pequeno porte na dinâmica deste parâmetro, durante os meses de maior pluviosidade (entre outubro e março) principalmente. As concentrações médias obtidas para a área de influência variaram entre 1,7 μM e 3,9 μM , padrão este inferior ao já registrado em outro estudo em águas costeiras do norte capixaba, cuja concentração média foi de 3,18 μM , com máximo de 6,95 μM (OVALLE *et al.*, 1999).

Nas águas oceânicas, os valores de silicatos apresentaram uma variação média entre 1,6 μM e 7,1 μM , podendo chegar a 12 μM , segundo dados relativos ao campo de Golfinho (Tabela II.5.1.3.1-18). Andrade *et al.* (1999), analisando esse nutriente na área próxima ao Cabo de São Tomé, observaram valores que variaram entre não detectável e 20 μM e que diminuíram de acordo com o aumento da profundidade. Esses resultados estiveram coerentes com os valores estabelecidos por Niencheski *et al.* (1999) como sendo de valores normais de silicato em regiões oceânicas (na faixa entre não detectável a 30 μM). Pequenas variações nas concentrações das estações mais distantes da costa provavelmente estão ligadas à circulação, fenômenos naturais e consumo pela produção primária (AS/PEG, 2003, ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008).

Tabela II.5.1.3.1-18 – Concentrações de Silicato (μM) registrado na região oceânica e costeira da área de influência.

Região		SILICATO				
		Profundidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Região Norte ¹	Costeira	S	3,5	1,7	1,5	4,7
		M	3,9	1,9	2,5	5,3
		F	3,8	3,0	1,5	9,4
	Oceânica	S	3,5	1,2	1,3	7,0
		M	3,4	1,3	1,3	6,8
		F	7,1	2,2	2,0	12,2
Região Central ²	Costeira	S	2,9	0,2	2,8	3,0
		M	2,8	1,9	1,4	4,1
		F	1,7	0,1	1,7	1,8
	Oceânica	S	1,6	1,1	0,6	3,1
		M	1,9	1,2	0,9	3,3
		F	2,0	0,6	1,6	2,6
Região Sul	Costeira	-	-	-	-	-
	Oceânica	-	-	-	-	-

Fonte: 1- CEPEMAR, 2000 – 2009 (Arcel); AS/PEG, 2003; Labomar, 2008b; Labomar, 2008c; Labomar, 2008f; Labomar, 2009; 2- AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2003 – 2009 (Vale); 3- Labomar, 2008d; Labomar, 2008e; CEPEMAR, 2007 – 2009 (Samarco). Legenda: S: superfície; M: meio; F: fundo

II.5.1.3.2 - Caracterização da Qualidade dos Sedimentos

◆ GRANULOMETRIA

Uma caracterização faciológica do substrato marinho na área de interesse desse estudo pode ser visto no Cap. II.5.1.4 – Geologia e Geomorfologia. A seguir é apresentada uma caracterização granulométrica dos sedimentos, para a região costeira e oceânica, com base em diversos levantamentos realizados no litoral do ES, na área de influência do empreendimento (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006, a, b, c; LABOMAR, 2007, 2008a, b, d, CEPEMAR, 2009e). Cabe salientar, que esta análise tem um caráter mais específico de identificar o tipo dos sedimentos utilizados na caracterização geoquímica.

A área de influência foi subdividida entre região ao norte da rota do gasoduto, região central e sul, tanto nas águas costeiras quanto oceânicas.

O substrato não consolidado no ambiente marinho caracteriza-se pela grande variedade granulométrica, indo de cascalho a argila. Essa variedade é consequência de processos primários geológicos e físicos e de processos secundários, químicos e biológicos. A granulometria mostra a distribuição percentual das frações granulométricas do sedimento, sendo importante para diagnosticar as condições de transporte e sedimentação prevalente no momento de sua deposição.

A Tabela II.5.1.3.2-1 mostra os parâmetros estatísticos básicos em cada fração granulométrica para a área costeira.

Tabela II.5.1.3.2-1 – Estatística básica das frações granulométricas nos sedimentos na região costeira (valores em porcentagem).

Regiões	Fração	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Norte	Cascalho	7,1	11,5	0,0	52,7	22
	Areia	77,6	30,1	1,65	98,9	22
	Lama	15,3	30,9	0,0	98,4	22
Central	Cascalho	0,0	-	0,0	0,0	2
	Areia	59,31	39,06	0,93	100	12
	Lama	40,65	39,08	0,0	99,07	12
Sul	Cascalho	-	-	-	-	-
	Areia	85,49	17,2	49,68	99,79	14
	Lama	14,52	17,2	0,21	50,32	14

Os sedimentos da região costeira mostram predomínio da fração arenosa, seguida da fração lamosa, como pode ser observado na Figura II.5.1.3.2-1. A contribuição da fração cascalho para o sedimento é pequena na região norte. Nas demais, mesmo com a ausência de dados específicos para esta fração é possível concluir que as porcentagens são igualmente baixas.

Em termos de distribuição dos tipos de fundo, os dados mostraram que os sedimentos da área de influência são caracterizados por um fundo lamoso, localmente marcado pela ocorrência de afloramentos de arenitos com ou sem couraça laterítica e de argilas plásticas, muito consistentes que formam parte da sequência sedimentar da Formação Barreiras, principalmente na região central, na região oceânica na altura do município de Vitória-ES (CEPEMAR, 2009e).

No Sul, próximo a Anchieta-ES, o perfil sedimentar demonstra o predomínio sedimentos arenosos ou areno-lamosos. Nos estudos desenvolvidos nas áreas costeiras desta região, a maioria das amostras apresentou teores de lama inferiores a 25% (CEPEMAR, 2009e).

A Tabela II.5.1.3.2-2 mostra os parâmetros estatísticos básicos em cada fração granulométrica para a região oceânica.

Tabela II.5.1.3.2-2 – Estatística básica das frações granulométricas nos sedimentos na região oceânica (valores em porcentagem)

Regiões	Fração	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Norte	Cascalho	3,4	9,2	0,0	44,3	122
	Areia	29,8	28,3	1,8	99,7	122
	Lama	65,5	33,3	0,0	98,2	122
Central	Cascalho	0,0	-	0,0	0,0	6
	Areia	19,85	20,12	0,89	47,06	6
	Lama	80,15	20,13	52,93	99,11	6
Sul	Cascalho	0,31	0,76	0,02	2,42	13
	Areia	8,42	4,06	2,11	18,23	13
	Lama	89,98	4,07	80,12	96,01	13

Observa-se o predomínio da fração lamosa, seguida da fração arenosa na região oceânica (Figura II.5.1.3.2-1), o que é exatamente o inverso do observado para a região costeira. A fração cascalho é um pouco mais abundante na região oceânica, embora continue contribuindo pouco para o sedimento da região.

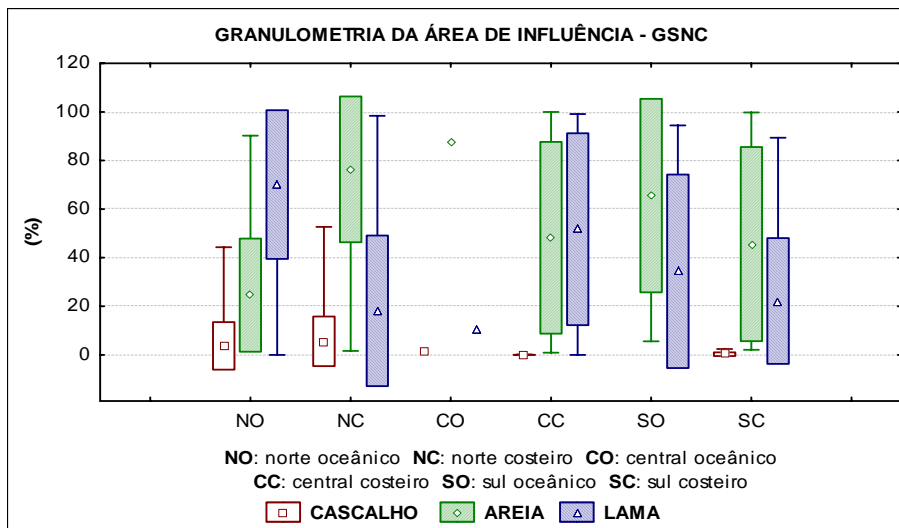


Figura II.5.1.3.2-1 – Frações granulométrica nos sedimento das regiões costeira e oceânica. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.

◆ **TEOR DE CARBONATOS**

Os teores de carbonatos nos sedimentos da área estudada são apresentados na Tabela II.5.1.3.2-3. Os mesmos foram obtidos a partir dos trabalhos de monitoramento realizados na Bacia do ES e região costeira (ANALYTICAL SOLUTIONS, 2003; CEPEMAR, 2006a, b, c; LABOMAR, 2007, 2008a).

Tabela II.5.1.3.2-3 – Estatística básica do teor de carbonatos nos sedimentos da área estudada (valores em porcentagem).

	Regiões	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Costeira	Norte	28,97	25,41	0,0	86,41	14
	Central	77,29	5,21	73,6	80,9	2
	Sul	-	-	-	-	-
Oceânica	Norte	30,09	22	2,37	84,41	78
	Central	38,12	38,46	4,85	97,83	6
	Sul	68,50	7,26	59,40	86,69	13

Os sedimentos da área oceânica variaram entre litobioclásticos (abrange os sedimentos com teores de carbonato entre 30 e 50%) e sedimentos biolitolásticos (teores de carbonato entre 50 e 70%), segundo a classificação de Larssonneur (1977).

Amostras de sedimentos costeiros da região central – próximo ao município de Vitória – foram classificadas como bioclásticas, onde os teores de carbonato superaram 70%, segundo os estudos realizados por AS/PEG (2003). O mesmo padrão foi ao encontro dos estudos desenvolvidos por CEPEMAR (2009e), em amostras de profundidade superior a 30m, onde o sedimento apresentou-se essencialmente composto por bioclastos indicando a contribuição marinha, com uma pequena presença de minerais escuros. Já na região costeira norte o teor de carbonatos pode apresentar variações na sua faciologia, entre essencialmente litoclásticos e bioclásticos (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2008).

Para a região costeira sul da área de influência, próximo a cidade de Guarapari, estudos realizados por Falqueto (2007) indicaram que as concentrações de carbonato podem se apresentar bem diferentes, variando até 85% entre as amostras. Apesar disso, essa grande variação entre os teores de carbonato já era esperada, visto que as amostras foram coletadas em zonas diferenciadas, apresentando um aumento na concentração à medida que se distanciavam da costa.

Ainda com relação aos resultados obtidos por Falqueto (2007), a classificação textural com base nos parâmetros granulométricos, texturais e das fácies sedimentares podem ser visualizados na Figura II.5.1.3.2-2. A partir da porção central da área de estudo, na altura da isóbata de 25m, nota-se um predomínio de frações com características litobioclásticas e biolitolásticas, observando-se, assim, uma zona de transição para áreas de sedimentos com composição essencialmente bioclástica (amostras P6, P8, P9 e P10). Ao longo de toda a porção sudeste é possível visualizar indícios do domínio carbonático, visto que os afloramentos rochosos encontram-se totalmente recobertos por algas calcáreas e a cobertura sedimentar local é predominantemente bioclástica, com a granulometria variando entre fina a grossa, podendo ser cascalhosa.

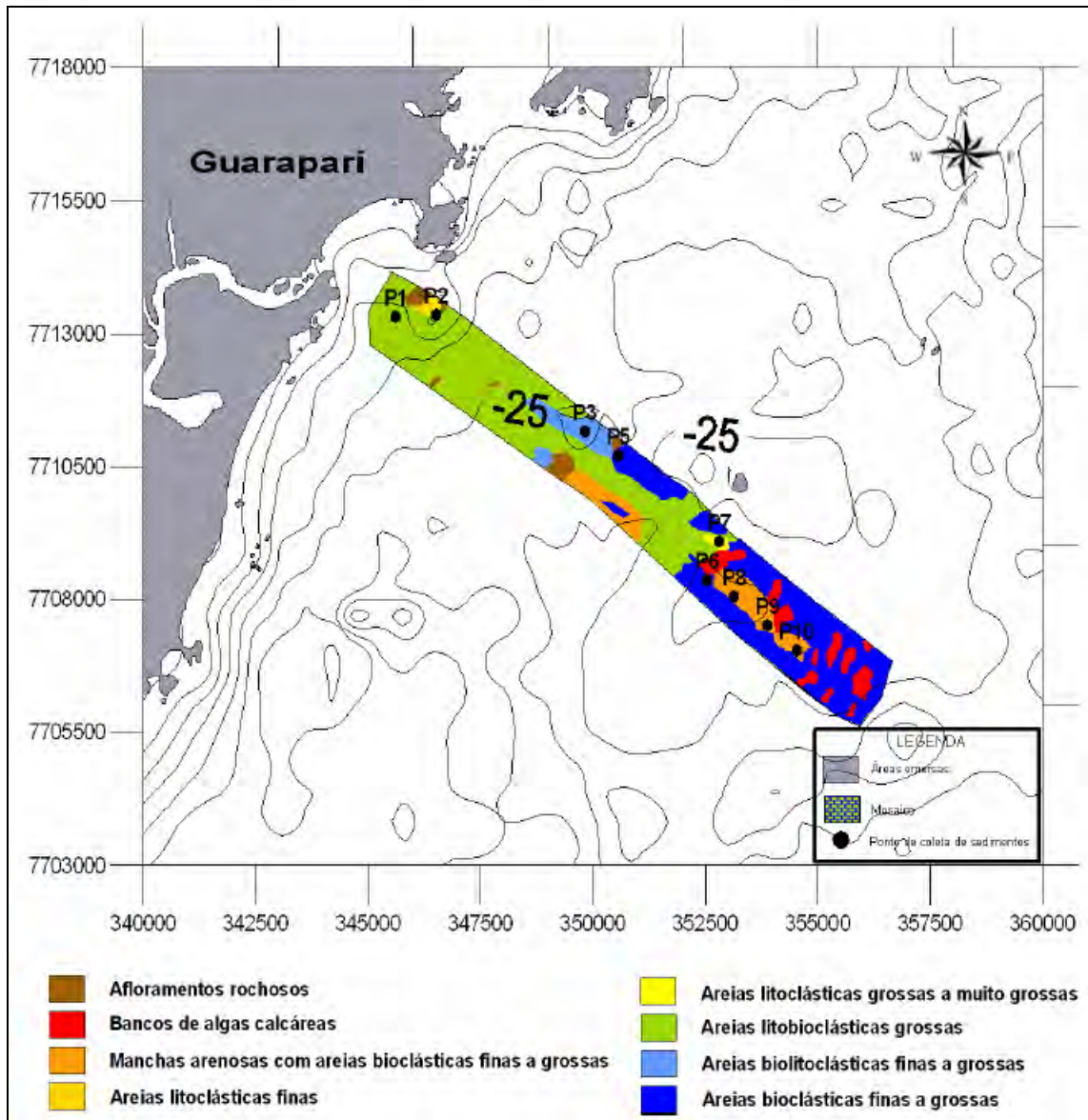


Figura II.5.1.3.2-2 – Mapa faciológico da área, correspondente a região costeira sul, segundo Falqueto (2007), obtido de acordo com a classificação de fácies sedimentares proposta por Dias (1996), adaptada de Larsonneur (1977).

Observa-se que em termos médios as diferenças entre os teores das regiões norte e central são pequenas, embora uma análise regional mais apurada fique prejudicada pela carência dos dados relativos à região costeira sul (cujos dados brutos não estiveram disponíveis na íntegra). A distribuição do carbonato na área estudada é apresentada na Figura II.5.1.3.2-3.

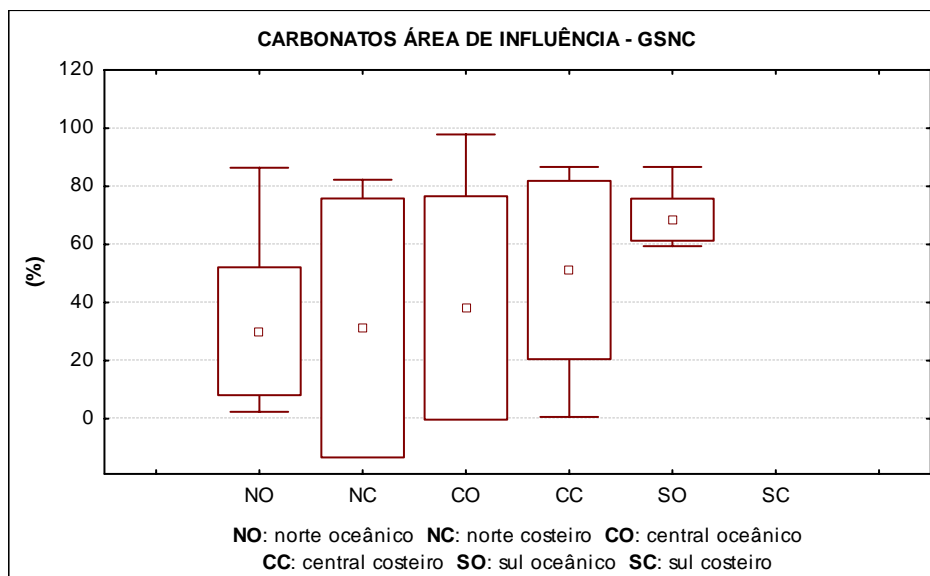


Figura II.5.1.3.2-3 – Teor de Carbonatos nos sedimentos da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.

◆ TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA TOTAL

Dados relativos aos teores de matéria orgânica em amostras de sedimentos na área de influência do empreendimento são pouco freqüentes. No centro da área de influência a média de matéria orgânica registrada nos sedimentos costeiros foi a menor de todas as áreas avaliadas. A região melhor caracterizada foi a sul, onde o percentual médio no sedimento costeiro foi de 3,8% e de 16,7% na parte Oceânica (Figura II.5.1.3.2-4) (LABOMAR, 2008d; CEPEMAR, 2009d). Na área oceânica norte, foram obtidos dados de: CEPEMAR, 2006a; CEPEMAR, 2006b; CEPEMAR, 2006c; LABOMAR, 2007 e LABOMAR, 2008a, cujo teor médio calculado foi de 4,27% (Tabela II.5.1.3.2-4).

Dados pontuais da região costeira de Aracruz-ES, no norte da área de influência, (CEPEMAR, 2007b e CEPENAR, 2009c) apontam para teores médios de matéria orgânica nos sedimentos na faixa de 4,62% ± 4,33%, o que os coloca na mesma faixa de valores observada para a região oceânica do presente estudo.

Tabela II.5.1.3.2-4 – Estatística básica do teor de Matéria Orgânica nos sedimentos da área estudada (valores em porcentagem).

	Regiões	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Costeira	Norte	-	-	-	-	-
	Central	2,18	1,13	0,41	4,57	30
	Sul	3,83	4,35	0,64	15,92	27
Oceânica	Norte	4,27	4,86	0,29	30,43	78
	Central	-	-	-	-	-
	Sul	16,74	1,84	13,19	19,02	13

♦ HIDROCARBONETOS TOTAIS DE PETRÓLEO (TPHS)

Com relação às concentrações de hidrocarbonetos totais de petróleo, na área de influência, especificamente, poucos foram os estudos que contemplaram este parâmetro. Os valores médios variaram entre 5,0 ppm (região oceânica central) e 20,4 ppm (região costeira norte) (Tabela II.5.1.3.2-5) (AS/PEG, 2003; LABOMAR, 2008a). Os dados disponíveis indicaram que na região norte os níveis de TPHs são maiores, tanto nas áreas costeiras quanto oceânicas, se comparados a região central.

Tabela II.5.1.3.2-5 – Estatística básica das concentrações de TPHs nos sedimentos da área estudada (valores em ppm).

	Regiões	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Costeira	Norte	20,45	26,1	4,58	50,60	3
	Central	6,23	2,12	4,73	7,73	2
	Sul	-	-	-	-	-
Oceânica	Norte	8,25	1,57	6,81	10,21	4
	Central	5,08	3,92	<0,96	9,41	6
	Sul	-	-	-	-	-

Em estudo realizado na região sul do Espírito Santo - Programa de Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítimas – Águas Rasas (MAPEM, 2004), em uma área localizada a cerca de 900m de profundidade, em momento pré-perfuração, na região oceânica sul, foram observados valores de hidrocarbonetos totais na faixa de 0,11 a 5,47 ppm (Tabela II.5.1.3.2-6).

Tabela II.5.1.3.2-6 – Estatística básica das concentrações de TPHs nos sedimentos, em $mg.kg^{-1}$ (ppm), em um área no litoral sul do ES (Fonte: MAPEM, 2004).

Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
1,78	1,09	0,11	5,47	47

♦ **HIDROCARBONETOS POLIAROMÁTICOS (HPAS)**

A maior parte dos hidrocarbonetos poliaromáticos na área estudada encontra-se abaixo dos limites de detecção dos métodos analíticos (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a,b,c; CEPEMAR, 2007; CEPEMAR, 2008; CEPEMAR, 2009b,c,d,e; CEPEMAR, 2010, LABOMAR, 2008d). Na região costeira os valores de HPAs total variaram entre <0,3 ppb e 1.112 ppb (um pico isolado, registrado por AS/PEG, 2003), enquanto na região oceânica os valores variaram entre <0,01 ppb e 27,6 ppb. Conforme pode ser observado na Tabela II.5.1.3.2-7 e Figura II.5.1.3.2-4, apresentadas a seguir, os valores de HPAs na região costeira são ligeiramente superiores aos da região oceânica, provavelmente devido aos aportes continentais.

De acordo com AS/PEG (2003) e CEPEMAR (2006a) os sedimentos da bacia do Espírito Santo possuem níveis de HPAs geralmente inferiores ao Limite de Detecção analítica, porém existe registro da presença de naftaleno, acenaftileno, fluoreno, fenantreno, benzo(a)antraceno, pireno, criseno e outros hidrocarbonetos mesmo que de forma esporádica e em baixas concentrações na plataforma capixaba.

Tabela II.5.1.3.2-7 – Estatística básica do somatório das concentrações de HPAs nos sedimentos da área estudada (valores em ppb).

	Regiões	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Costeira	Norte	58,72	241,64	<0,3	1.112	21
	Central	10,69	10,54	<0,3	44,61	32
	Sul	9,01	8,94	3,89	51	27
Oceânica	Norte	1,1	4,85	<0,01	27,37	78
	Central	12,24	11,32	0,8	27,6	6
	Sul	0,14	0,13	<0,01	0,35	13

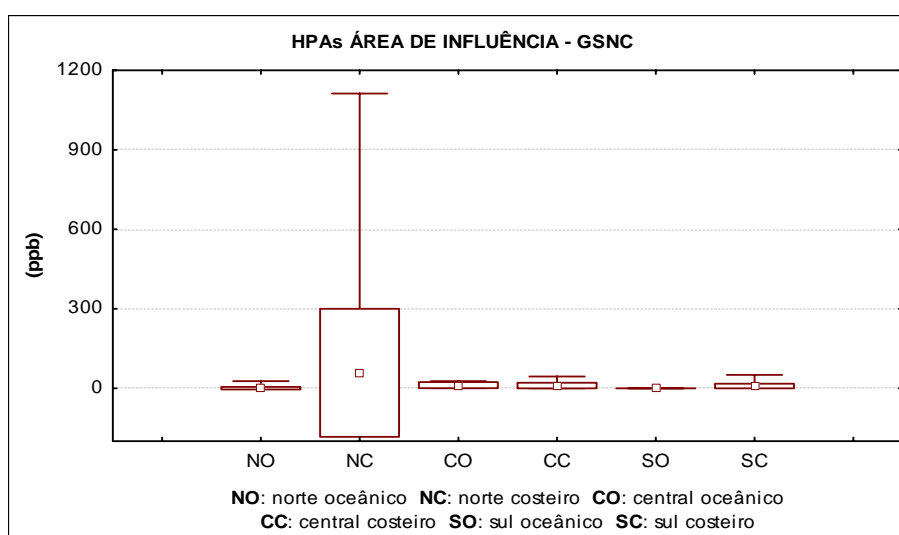


Figura II.5.1.3.2-4 – Hidrocarbonetos Poliaromáticos nos sedimentos da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.

As Tabelas II.5.1.3.2-8, II.5.1.3.2-9 e II.5.1.3.2-10 apresentam os parâmetros estatísticos básicos dos HPAs individuais na área costeira estudada. Na região norte é possível observar a existência de uma grande variabilidade entre os teores para cada hidrocarboneto. Essa variabilidade é provocada pelos valores muito altos num ponto localizado próximo à foz do rio Doce (7843249 N – 431267 E; AS/PEG, 2003). Desta forma, na região costeira norte da área de influência, podem ser encontrados os maiores valores médios de HPAs, com destaque para as espécies benzo(b)fluoranteno, benzo(K)fluoranteno, indeno(1,2,3-CD)pireno e benzo(ghi)perileno.

Na região costeira central todas as espécies citadas para a região costeira norte também foram registradas, embora em concentrações significativamente menores (Tabelas II.5.1.3.2-8, II.5.1.3.2-9). Por fim, ao sul, os níveis de HPAs encontrados nos estudos desenvolvidos por CEPEMAR, 2009d, indicaram que nos sedimentos costeiros locais a ocorrência destes elementos é mínima, ainda que tenha sido verificado a presença de criseno, pireno e fluoranteno, em baixas concentrações (Tabela II.5.1.3.2-10).

Tabela II.5.1.3.2-8 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira NORTE estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,48	0,60	0,01	3,03	21
Acenaftaleno	Sem dados disponíveis				
Acenaftileno	0,93	2,81	0,01	13,18	21
Acenafteno	0,40	0,38	0,01	1,95	21
Fluoreno	0,54	1,01	0,01	4,93	21
Fenantreno	3,83	15,27	0,30	70,45	21
Antraceno	2,31	8,97	0,01	41,45	21
Fluoranteno	0,86	1,46	0,01	6,00	21
Pireno	0,84	1,45	0,01	6,20	21
Benzo(a)antraceno	8,87	37,54	0,30	172,66	21
Criseno	9,50	37,96	0,30	174,98	21
Benzo(b)fluoranteno	60,96	96,51	2,82	172,37	21
Benzo(K)fluoranteno	51,64	81,83	2,41	146,10	21
Benzo(a)pireno)	9,61	39,41	0,30	181,48	21
Indeno(1,2,3-CD)pireno	42,86	67,27	1,69	120,49	21
Dibenzo(a,h)antraceno	8,23	13,65	0,01	23,99	21
Benzo(ghi)perileno	34,40	53,74	1,48	96,42	21

Tabela II.5.1.3.2-9 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira CENTRAL estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,51	0,25	0,01	1,4	32
Acenaftaleno	Sem dados disponíveis.				
Acenaftileno	0,54	0,29	0,01	1,5	32
Acenafteno	0,42	0,13	0,01	0,66	32
Fluoreno	0,63	0,95	0,01	5,7	32
Fenantreno	1,55	2,99	0,32	17	32
Antraceno	0,52	0,31	0,01	1,8	32
Fluoranteno	2,17	2,12	0,01	8,9	32
Pireno	1,80	1,73	0,01	6	32
Benzo(a)antraceno	1,05	0,96	0,32	4,35	32
Criseno	1,34	1,21	0,32	6,63	32
Benzo(b)fluoranteno	6,28	4,51	3,09	9,47	32
Benzo(K)fluoranteno	4,20	2,41	2,49	5,9	32
Benzo(a)pireno)	1,67	1,64	0,32	7,27	32
Indeno(1,2,3- CD)pireno	5,04	3,04	2,89	7,19	32
Dibenzo(a,h)antraceno	0,51	0,71	0,01	1,01	32
Benzo(ghi)perileno	4,62	2,90	2,57	6,67	32

Tabela II.5.1.3.2-10 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região costeira SUL estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,40	0,07	0,3	0,6	27
Acenaftaleno	Sem dados disponíveis				
Acenaftileno	0,44	0,26	0,3	1,7	27
Acenafteno	0,39	0,05	0,3	0,47	27
Fluoreno	0,39	0,07	0,3	0,6	27
Fenantreno	0,64	0,75	0,3	4	27
Antraceno	0,41	0,11	0,3	0,9	27
Fluoranteno	1,36	2,41	0,3	13	27
Pireno	1,44	2,31	0,3	12	27
Benzo(a)antraceno	0,70	0,96	0,3	5,4	27
Criseno	1,55	1,63	0,3	7,2	27
Benzo(b)fluoranteno	Sem dados disponíveis				
Benzo(K)fluoranteno	Sem dados disponíveis				
Benzo(a)pireno)	0,86	1,11	0,3	5,7	27
Indeno(1,2,3-CD)pireno	Sem dados disponíveis				
Dibenzo(a,h)antraceno	Sem dados disponíveis				
Benzo(ghi)perileno	Sem dados disponíveis				

Nas amostras provenientes das regiões oceânicas, quase todos os valores de HPAs também se encontram abaixo dos limites de detecção dos métodos analíticos, nos três locais (norte, central e sul na área de influência do empreendimento). As Tabelas II.5.1.3.2-11 a II.5.1.3.2-13 apresentam os parâmetros estatísticos básicos das espécies de HPAs nos sedimentos oceânicos de interesse.

Tabela II.5.1.3.2-11 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica NORTE estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,08	0,28	<0,01	1,5	78
Acenaftaleno	Todas as amostras estavam abaixo do limite de detecção				78
Acenaftileno	Todas as amostras estavam abaixo do limite de detecção				78
Acenafteno	Todas as amostras estavam abaixo do limite de detecção				78
Fluoreno	Todas as amostras estavam abaixo do limite de detecção				78
Fenantreno	0,12	0,43	<0,01	2,3	78
Antraceno	0,07	0,43	<0,01	3,76	78
Fluoranteno	0,01	0,01	<0,01	0,06	78
Pireno	0,01	0,00	<0,01	0,03	78
Benzo(a)antraceno	0,10	0,40	<0,01	2,27	78
Criseno	0,16	0,68	<0,01	3,87	78
Benzo(b)fluoranteno	0,17	0,75	<0,01	4,69	78
Benzo(K)fluoranteno	0,17	0,72	<0,01	4,22	78
Benzo(a)pireno	0,14	0,60	<0,01	3,69	78
Indeno(1,2,3-CD)pireno	0,15	0,62	<0,01	3,81	78
Dibenzo(a,h)antraceno	0,03	0,10	<0,01	0,8	78
Benzo(ghi)perileno	0,13	0,53	<0,01	3,17	78

Tabela II.5.1.3.2-12 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica CENTRAL estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,85	0,44	0,01	1,19	6
Acenaftaleno	Sem dados disponíveis.				
Acenaftileno	0,12	0,26	0,01	0,64	6
Acenafteno	0,01	0,00	0,01	0,01	6
Fluoreno	0,01	0,00	0,01	0,01	6
Fenantreno	1,01	1,01	0,01	2,44	6
Antraceno	0,07	0,14	0,01	0,36	6
Fluoranteno	0,01	0,00	0,01	0,01	6
Pireno	0,01	0,00	0,01	0,01	6
Benzo(a)antraceno	1,01	0,96	0,01	2,29	6
Criseno	1,75	1,69	0,01	3,97	6
Benzo(b)fluoranteno	1,74	1,98	0,01	4,78	6
Benzo(K)fluoranteno	1,55	2,01	0,01	4,50	6
Benzo(a)pireno	1,49	1,75	0,01	3,98	6
Indeno(1,2,3-CD)pireno	1,91	1,67	0,01	4,22	6
Dibenzo(a,h)antraceno	0,01	0,00	0,01	0,01	6
Benzo(ghi)perileno	1,87	1,55	0,01	3,75	6

Tabela II.5.1.3.2-13 – Estatística básica dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) nos sedimentos da região oceânica SUL estudada (valores em ppb).

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Naftaleno	0,02	0,01	0,01	0,03	13
Acenaftaleno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Acenaftileno	Sem dados disponíveis				
Acenafteno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Fluoreno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Fenantreno	0,10	0,09	0,01	0,24	13
Antraceno	0,01	0,00	0,01	0,02	13
Fluoranteno	0,02	0,01	0,01	0,05	13
Pireno	0,01	0,01	0,01	0,02	13
Benzo(a)antraceno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Criseno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Benzo(b)fluoranteno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Benzo(K)fluoranteno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Benzo(a)pireno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Indeno(1,2,3-CD)pireno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Dibenzo(a,h)antraceno	0,01	0,00	0,01	0,01	13
Benzo(ghi)perileno	0,01	0,00	0,01	0,01	13

Para efeitos de comparação, no estudo desenvolvido pelo Projeto MAPEM (MAPEM, 2004), na região costeira do sul do ES, foram observados valores de HPAs na faixa entre 14,86 e 202,9 ppb (Tabela II.5.1.3.2-14).

Tabela II.5.1.3.2-14 – Valores das médias das concentrações de HPAs, em $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ppb) em um área no litoral sul do ES (Fonte: MAPEM, 2004).

Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
89,45	50,11	14,86	202,91	48

Destaca-se que na maior parte da área estudada, os teores de HPAs estão dentro dos limites aceitáveis para sedimentos marinhos não contaminados, como pode ser observado na Tabela II.5.1.3.2-15 abaixo, a qual apresenta valores de referência extraídos do estudo MAPEM (2004).

Tabela II.5.1.3.2-15 – Valores de referência para as concentrações de HPAs, em $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ppb) (Fonte: MAPEM, 2004).

Parâmetro	Concentração (ppb)	Local	Fonte
Σ HPAs (áreas pristinas) ^a	8 – 280	Antártica	Tolosa <i>et al.</i> , 2004
	24 – 501	Mar Adriático	Magi <i>et al.</i> , 2002
	30	Ilhas Baleares (Espanha)	Baumard <i>et al.</i> , 1998
	< 40	Ilhas Shetland (Inglaterra)	Tolosa <i>et al.</i> , 2004
Σ HPAs	94 – 1.789	Irã, Mar Cáspio	Tolosa <i>et al.</i> , 2004
	280 – 3.000	Azerbaijão, Mar Cáspio	
	7.266 – 358.092	Porto de Boston (EUA)	Wang <i>et al.</i> , 2001
	91 – 8.035	Baía de Guanabara	Meniconi <i>et al.</i> , 2002
	50 – 555.000	Rio de La Plata	Colombo <i>et al.</i> , 1989
	7 – 638	Mar Negro	Readman <i>et al.</i> , 2002
	34 – 682	Golfo de Trieste (Mar Adriático)	Notar <i>et al.</i> , 2001
	6 – 2.095	Plataforma de Pargo	Petrobras S.A.
	61 – 207	Plataforma de Pampo	Petrobras S.A.
	8 – 6.400	Plataformas do Golfo do México	Kennikut, 1995
Σ HPAs	2 - 224	Transocean Legend – Brasil	MAPEM, 2004

a – classificação destas áreas dada por Tolosa *et al.*, 2004

◆ METAIS PESADOS

Os metais pesados analisados considerados neste diagnóstico foram: alumínio, bário, cádmio, chumbo, cromo, ferro, mercúrio, níquel, vanádio e zinco. As fontes de dados consultadas englobaram diversos estudos realizados na Bacia do ES (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a,b,c; CEPEMAR, 2007; CEPEMAR, 2008; CEPEMAR, 2009b,c,d, CEPEMAR, 2010, LABOMAR, 2008d).

As Tabelas II.5.1.3.2-16, II.5.1.3.2-17 e II.5.1.3.2-18 indicam os parâmetros estatísticos básicos de todos os metais avaliados para a área costeira.

Tabela II.5.1.3.2-16 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira NORTE estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	12.819,3	18.167,0	2.718,7	64.019,9	37
Ba	20,2	2,9	17,8	23,4	37
Cd	1,3	0,5	0,5	2,3	37
Pb	21,3	10,7	5,2	46,8	37
Cu	11,3	4,9	2,8	22,1	37
Cr	163,2	209,4	3,6	876,5	37
Fe	25.256,3	10.131,5	10.000,0	47.719,9	37
Hg	0,5	0,0	0,5	0,5	37
Ni	188,6	137,8	5,3	558,9	37
V	32,7	10,4	24,4	44,4	37
Zn	17,5	14,8	6,4	53,1	37

Tabela II.5.1.3.2-17 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira CENTRAL estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	5.575,00	742,46	5.050,00	6.100,00	32
Ba	8,18	1,17	7,35	9,00	32
Cd	0,10	0,07	0,05	0,30	32
Pb	2,63	2,43	0,60	12,00	32
Cu	1,18	1,28	0,50	6,80	32
Cr	9,28	6,64	1,00	35,00	32
Fe	4.420,00	169,71	4.300,00	4.540,00	32
Hg	0,06	0,09	0,03	0,50	32
Ni	1,80	1,54	0,50	7,90	32
V	4,95	0,92	4,30	5,60	32
Zn	8,55	6,94	2,30	33,00	32

Tabela II.5.1.3.2-18 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região costeira SUL estudada na Bacia do Espírito Santo. Valores em ppm.

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	Sem dados disponíveis				
Ba	Sem dados disponíveis				
Cd	0,17	0,16	0,1	0,7	27
Pb	2,41	1,71	0,5	7,4	27
Cu	0,66	0,26	0,5	1,5	27
Cr	9,09	5,73	0,7	24,0	27
Fe	Sem dados disponíveis				
Hg	0,21	0,35	0,0	1,8	27
Ni	1,68	1,21	0,5	4,6	27
V	Sem dados disponíveis				
Zn	8,42	6,55	0,7	25,0	27

Nas Tabelas II.5.1.3.2-19, II.5.1.3.2-20 e II.5.1.3.2-21 encontram-se descritos os resultados da estatística descritiva básica de todos os metais estudados na área oceânica.

Tabela II.5.1.3.2-19 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica NORTE estudada. Valores em ppm.

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	51.649,2	18.747,8	8.950,0	83.715,0	78
Ba	124,9	63,4	45,0	439,0	78
Cd	0,5	0,0	<0,5	0,7	78
Pb	14,0	5,7	2,3	31,0	78
Cu	13,5	3,5	4,0	23,0	78
Cr	48,3	11,7	14,0	68,0	78
Fe	46.853	14.689	9.400	80.668	78
Hg	0,1	0,2	<0,02	0,7	78
Ni	16,6	4,6	7,9	29,0	78
V	72,3	21,1	19,7	131,0	78
Zn	36,4	9,4	11,0	52,0	78

Tabela II.5.1.3.2-20 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica CENTRAL estudada. Valores em ppm.

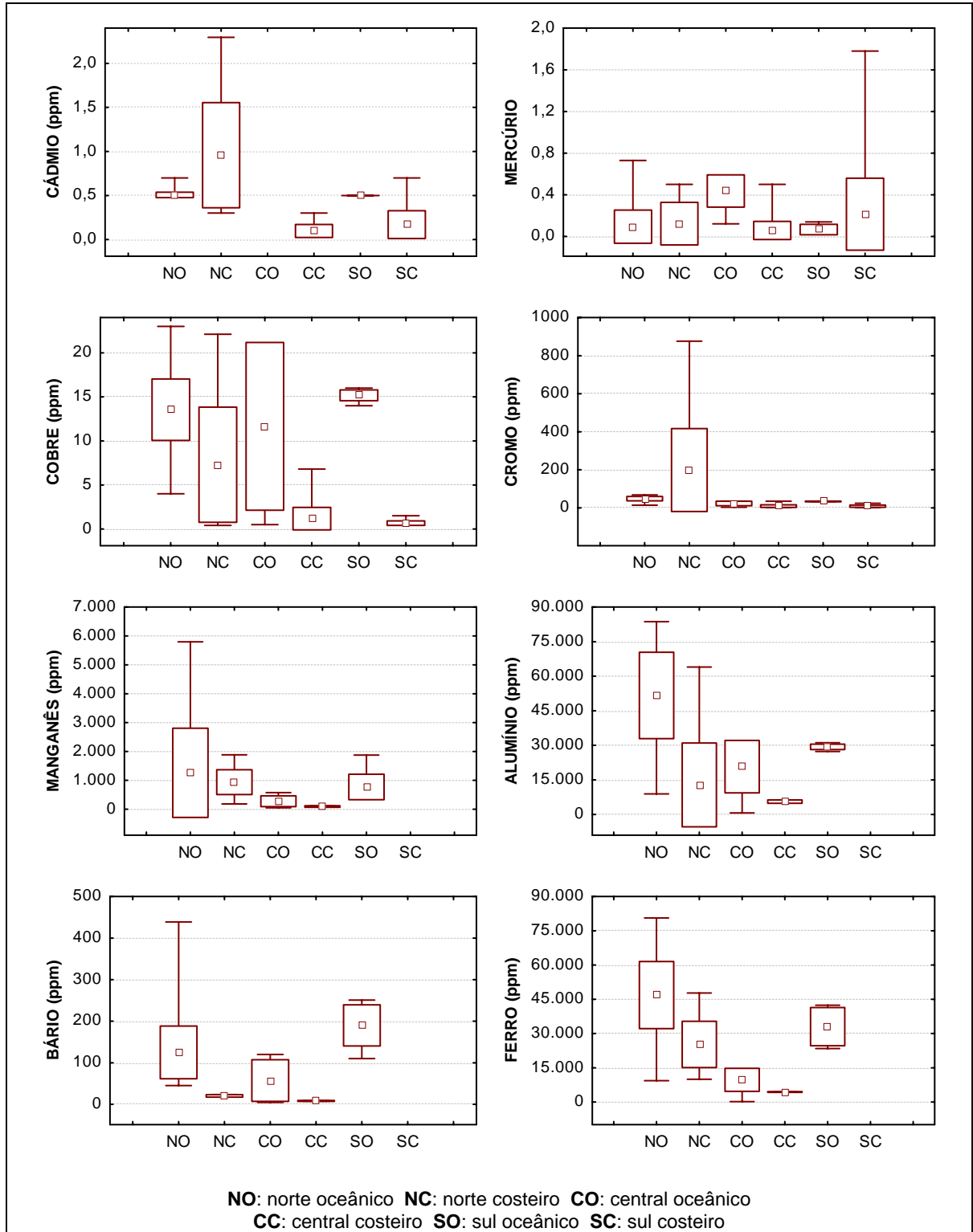
METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	20755,83	11.411,62	635,00	30.700,00	6
Ba	64,67	48,31	4,40	120,00	6
Cd	Sem dados disponíveis				
Pb	4,80	1,91	1,75	7,05	6
Cu	11,65	9,52	0,50	20,60	6
Cr	22,84	11,91	3,05	34,50	6
Fe	9739,50	5.037,07	187,00	13.900,00	6
Hg	0,44	0,15	0,12	0,50	6
Ni	8,03	4,52	0,75	13,00	6
V	24,80	14,33	0,50	39,00	6
Zn	19,54	10,80	1,35	31,20	6

Tabela II.5.1.3.2-21 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos da região oceânica SUL estudada. Valores em ppm.

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	29.343	1.182	27.320	31.105	13
Ba	189,9	49,4	110,0	251,0	13
Cd	0,50	0,00	<0,50	0,50	13
Pb	10,1	1,1	9,0	13,0	13
Cu	15,2	0,6	14,0	16,0	13
Cr	33,7	1,2	32,0	35,0	13
Fe	33.033	8.381	23.416	42.390	13
Hg	0,06	0,05	<0,02	0,14	13
Ni	19,7	1,5	18,0	23,0	13
V	44,7	1,4	42,0	47,0	13
Zn	40,0	0,6	39,0	41,0	13

Os teores de metais na grande maioria das amostras analisadas nos sedimentos da área de influência apresentam valores normais para ambientes não contaminados. Tanto na área costeira como na oceânica, os dois metais mais críticos, cádmio e mercúrio, apresentam teores abaixo do limite de detecção dos respectivos métodos na maioria das estações.

Entre as áreas enfatizadas, as concentrações médias de cádmio, cobre, manganês, cromo, ferro, níquel, zinco e vanádio na região norte da área de influência apresentaram-se superiores às demais deste diagnóstico (Figura II.5.1.3.2-5). Tal fato pode estar relacionado aos aportes continentais provenientes da Bacia do rio Doce no ambiente costeiro norte, aqui considerado juntamente com as interferências antrópicas locais (aportes de efluentes industriais, atividades portuárias e de navegação estabelecidas nesta região).



Continua

Figura II.5.1.3.2-5 – Metais Pesados nos sedimento da área estudada. São apresentadas a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.

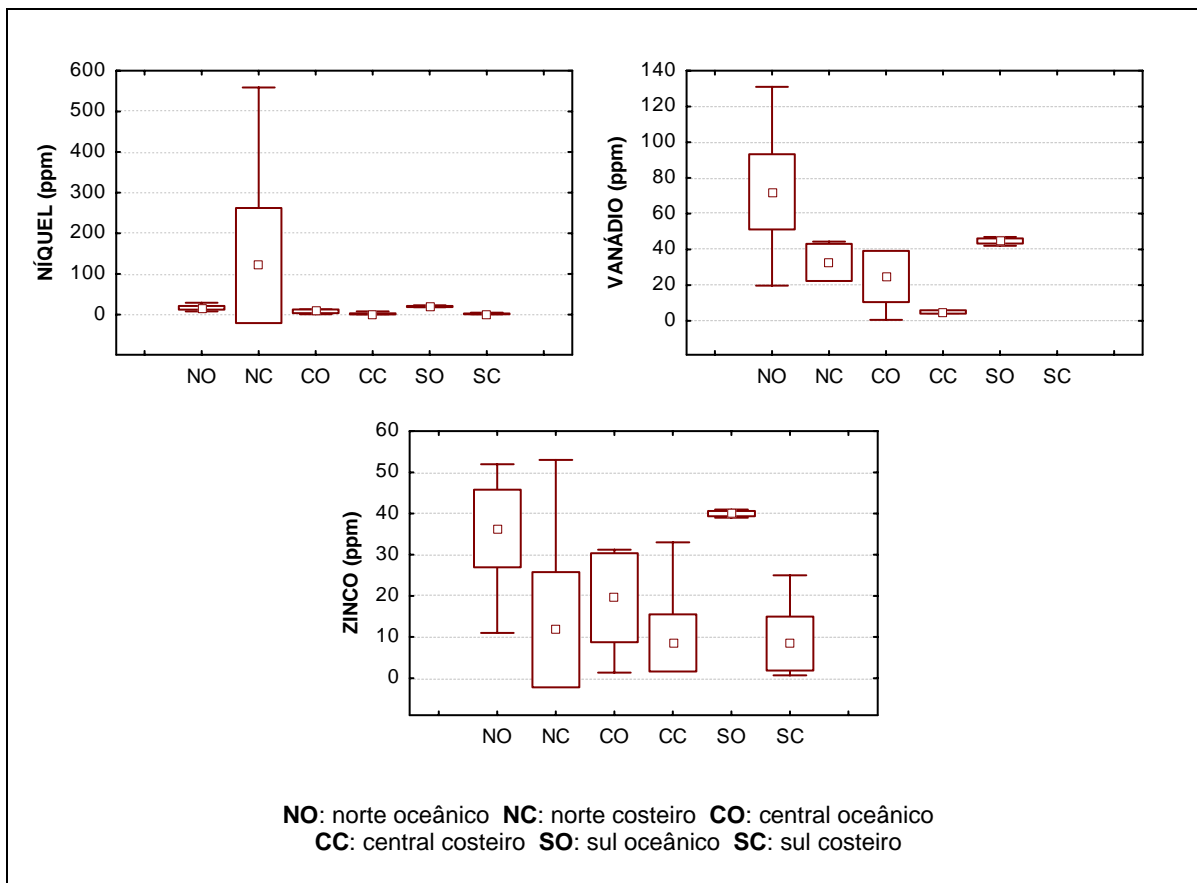


Figura II.5.1.3.2-5 – Metais Pesados nos sedimento da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo. (conclusão)

Dados obtidos no estudo MAPEM (2004) para uma área no sul do ES, num momento pré-perfuração (ou seja, livre de contaminação), são apresentados na Tabela II.5.1.3.2-22.

Tabela II.5.1.3.2-22 – Parâmetros estatísticos dos metais em sedimentos de uma área de na região sul do Espírito Santo. Valores em ppm. (Fonte: MAPEM, 2004).

METAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO	N
Al	30.900	4.400	20.900	39.700	53
Ba	207,4	36,5	135	282	53
Cd	0,19	0,09	0,01	0,44	53
Cr	57,18	8,23	40,1	73,9	53
Cu	16,91	1,28	13	19,9	53
Fe	31.900	4.400	21.600	40.900	53
Ni	33,51	3,44	24,3	45,2	53
Pb	21,46	2,69	17,1	35,5	53
V	80,36	5,85	66,1	93	53
Zn	80,6	9,13	61,4	103	53

◆ CARBONO ORGÂNICO TOTAL NO SEDIMENTO

Os teores de carbono orgânico total nos sedimentos da área costeira norte foram obtidos com base nos levantamentos realizados na região costeira do município de Aracruz, baseados nos monitoramentos realizados por CEPEMAR (2008; 2009c). Já na região costeira central foram compilados cerca de 30 valores, com base no estudo realizado por CEPEMAR (2009e). Na região costeira sul as concentrações de COT foram provenientes dos monitoramentos realizados no município de Anchieta (CEPEMAR, 2009d). Desta maneira as concentrações médias de COT variaram entre 0,66% e 3,3%. Na região costeira sul, o valor de 13% (indicativo de locais enriquecidos por matéria orgânica) encontrado em julho de 2009 (CEPEMAR, 2009d) foi o único que fugiu ao padrão, cuja maioria das amostras se manteve entre 2,0% e 4,0% num total de 28 amostras (Figura II.5.1.3.2-6).

Estudos mostram que para outras regiões costeiras do ES, não inseridas na área de influência deste empreendimento, os valores de Carbono Orgânico Total situam-se entre 0,08 e 4,9% (AS/PEG, 2003), predominando sedimentos com teores abaixo de 1% (Mahiques, 1998, *apud* AS/PEG, 2003). Vale ressaltar que altas concentrações de COT, implicam em remobilização de metais e hidrocarbonetos do sedimento para a coluna d'água, agravando a qualidade das águas locais.

Na região oceânica, com base nos monitoramentos realizados no Campo de Golfinho (CEPEMAR, 2006b, c) e na área do Bloco BM-ES-5 (CEPEMAR, 2006a; LABOMAR, 2007, 2008a), os teores de carbono orgânico total nos sedimentos estiveram entre 0,17% e 4,09%, com teor médio de $1,34 \pm 0,80\%$.

A Tabela II.5.1.3.2-23 mostra os parâmetros estatísticos básicos das concentrações de Carbono Orgânico Total observados na área estudada.

Tabela II.5.1.3.2-23 – Estatística básica das concentrações de Carbono Orgânico Total nos sedimentos da área estudada (valores em %).

	Regiões	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	N
Costeira	Norte	0,66	0,6	0,1	2,56	37
	Central	2,42	1,04	0,94	5,7	34
	Sul	3,35	2,4	0,74	13	28
Oceânica	Norte	1,34	0,79	0,17	4,09	78
	Central	-	-	-	-	-
	Sul	10,44	1,08	8,61	12,97	13

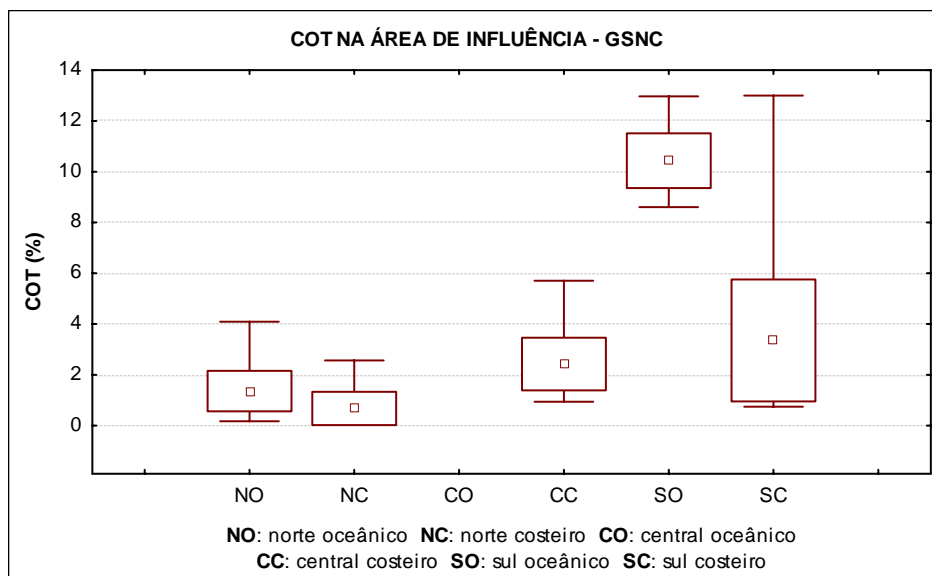


Figura II.5.1.3.2-6 – Carbono Orgânico Total (%) nos sedimento da área estudada. São apresentados a média, o desvio padrão, o teor mínimo e o teor máximo.

II.5.1.4 - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Nesta seção serão descritas as características geológicas e geomorfológicas regionais e locais correspondentes à área da rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba (Figura II.5.1.4-1).

- **Localização da área de estudo**

A rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba atravessa duas bacias sedimentares: a porção norte da Bacia de Campos e parte da Bacia do Espírito Santo (Figura II.5.1.4-1).

A **Bacia de Campos** situa-se no litoral sudeste do Brasil e abrange o estado do Rio de Janeiro e o sul do Espírito Santo, sendo limitada ao norte pelo Alto de Vitória, ao sul pelo Alto de Cabo Frio e a oeste pelos terrenos quaternários e terciários, estendendo-se pela porção marinha até os 3500m de profundidade (Figura II.5.1.4.1.1-1). Ocupa uma área de cerca de 120.000 km² sendo 500km² localizados na porção continental segundo Mohriak (2003).

A **Bacia do Espírito Santo** situa-se na porção emersa (20.000 km²) e na plataforma continental (cerca de 200.000 km²) do estado do Espírito Santo e porção sul da Bahia. É delimitada ao sul pela Bacia de Campos através do Alto de Vitória e ao norte pela Bacia de Mucuri, sendo que a existência do banco de Abrolhos a leste atribui à bacia uma fisiografia particular, caracterizada por um alargamento da plataforma continental, atingindo cerca de 240 km de extensão nessa região (Figura II.5.1.4.1.1-1). Ambas integram o conjunto de bacias do tipo “*riff*” que compõe a margem continental leste brasileira.

Localmente, o primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido (DN 12”) será projetado e construído partindo do PLEM Y, em uma LDA profunda de 1200 metros, subindo o talude até o Módulo de Operação de Pig (MOP-1) numa LDA de 30 metros e com uma extensão total de aproximadamente 50 km (Figura II.5.1.4-2b), e se localiza na porção norte da Bacia de Campos.

O segundo trecho do gasoduto rígido (DN 18”) será construído nas proximidades do MOP-1, em águas rasas, e retornará para a isóbata de 65m, percorrendo uma distância total de aproximadamente 150km até o PLEM de Camarupim (ESS-164). A maior parte do trecho será efetuada nessa LDA de aproximadamente 65m (Figura II.5.1.4-2c) com parte sobre a bacia de Campos e parte sobre a bacia do Espírito Santo.

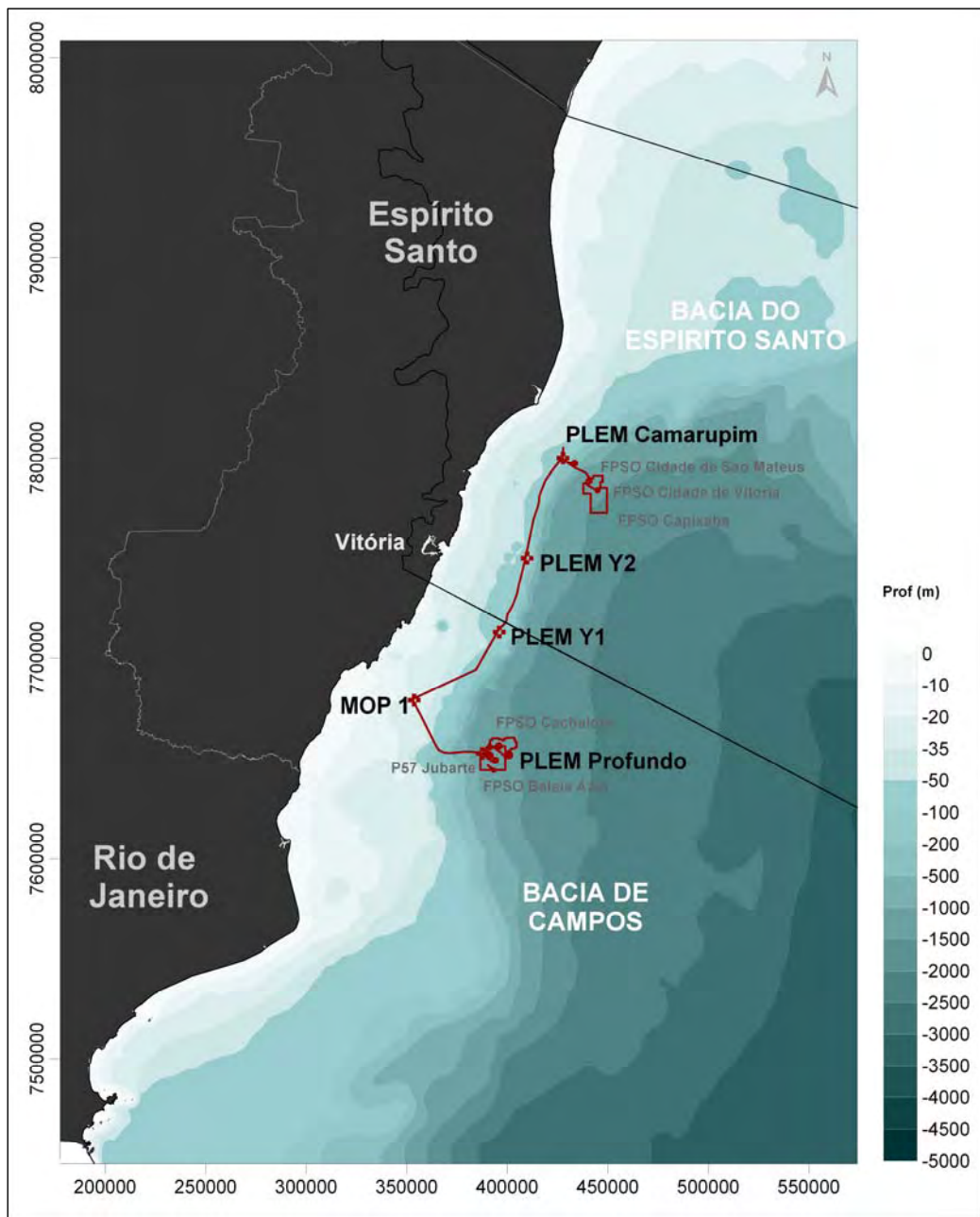
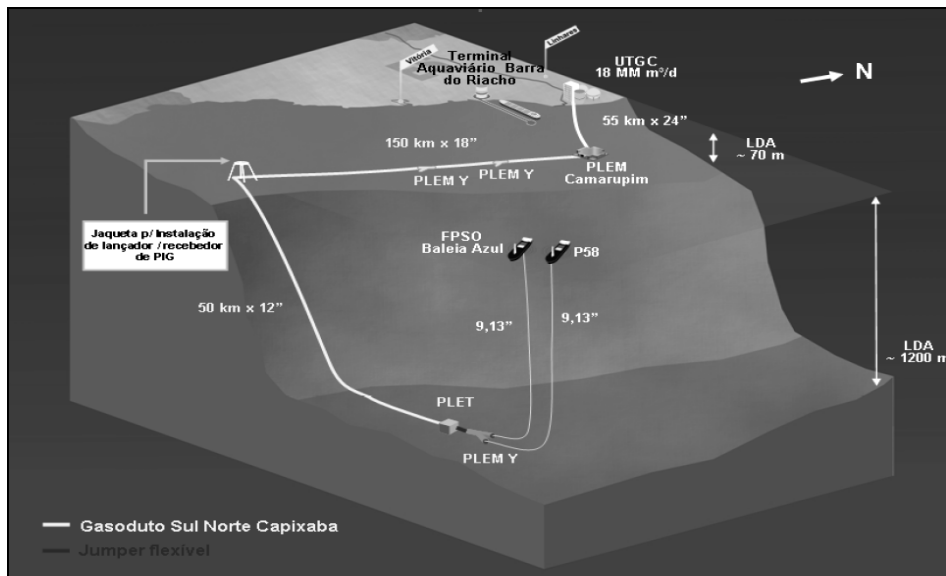
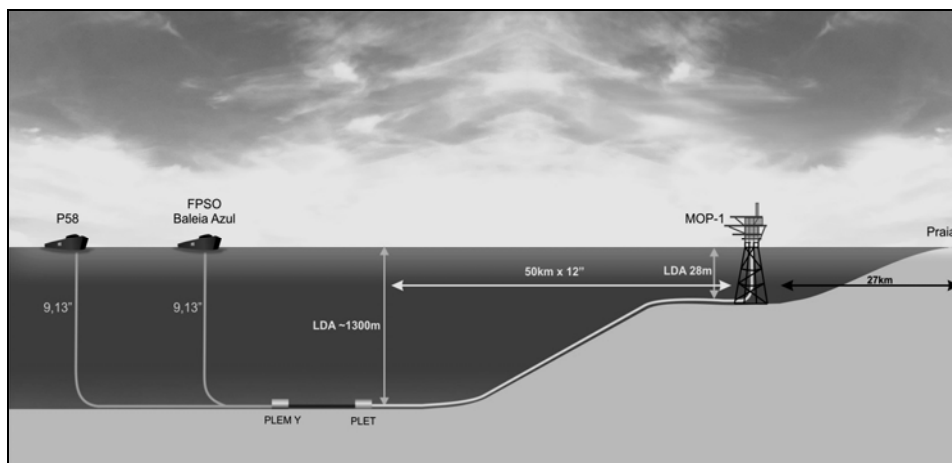


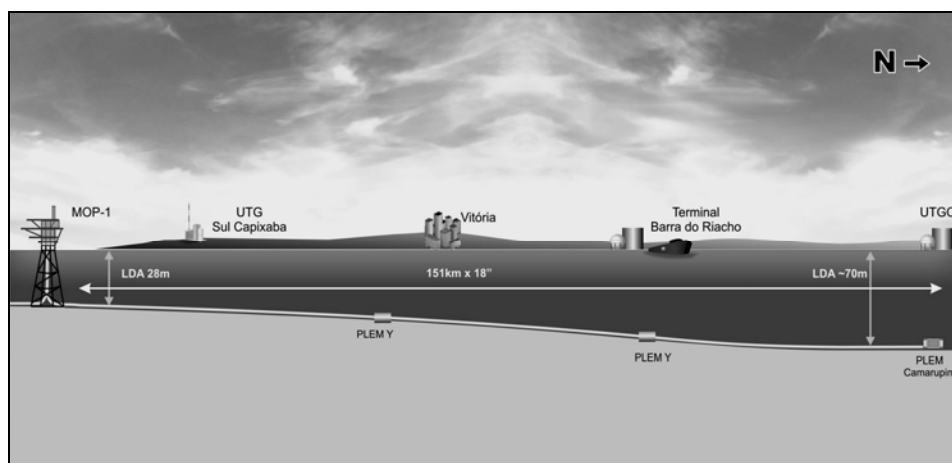
Figura II.5.1.4-1 - Rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba. Batimetria GEBSCO/Cartas náuticas DHN.



(a) Esquema do Gasoduto Sul Norte Capixaba.



(b) Esquema do primeiro trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.



(c) Esquema do segundo trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Figura II.5.1.4-2 - Esquematização do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

A caracterização geológica e geomorfológica regional apresentada neste diagnóstico considerou o estudo realizado pela CEPEMAR para o EIA BM-ES-27 (CEPEMAR, 2009), referente ao trecho do trajeto do gasoduto que passa na porção sul da bacia do Espírito Santo, e os trabalhos de Mohriak (2003, 2006), Ponte e Asmus (2006). Para a caracterização da bacia de Campos foram utilizados os estudos de Mohriak (2003, 2006); Ponte e Asmus, (2006). Para as complementações locais referentes foram utilizados relatórios técnicos (C&C TECHNOLOGIES, 2009a, C&C TECHNOLOGIES, 2009b e C&C TECHNOLOGIES, 2009c) e diversas informações específicas fornecidas por técnicos da Petrobras e acrescidas de novos mapas e imagens. Esse relatório, para uma melhor compreensão, apresentará primeiramente uma descrição geral das **Características Regionais** abrangendo as bacias de Campos e Espírito Santo. Posteriormente será efetuada a **Caracterização Local**, de modo a fornecer mais detalhamento ao longo do trecho definido como a rota do Gasoduto.

II.5.1.4.1 - Características Regionais

II.5.1.4.1.1 - Arcabouço Estrutural

Nesta seção são descritas as características estruturais regionais que abrangem a Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo, correspondentes à área da rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba (Figura II.5.1.4 -1).

Ao longo de toda a Margem Continental Brasileira, segundo Asmus e Guazelli (1981), podem ser encontradas estruturas relacionadas ao processo de separação ocorrida entre a África e a América do Sul e a abertura do Atlântico Sul. Destacam-se as falhas normais observadas nas bacias marginais brasileiras, as charneiras e flexuras e as estruturas transversais (Zonas de Fratura e Lineamentos) resultantes de atividades tectono-magmáticas de direção leste-oeste.

A situação estrutural da região na qual se concentra o presente estudo é típica de uma margem continental passiva, predominando lineamentos de direção NE-SW na parte continental, com o arcabouço estrutural da **Bacia do Espírito Santo** dominado por falhamentos normais de direção preferencial NE-SW com algumas estruturas E-W relacionadas à Cadeia Vitória Trindade, como pode ser visto na Figura II.5.1.4.1.1-1 e Figura II.5.1.4.1.1-2A.

A **Bacia de Campos**, em sua área marinha, também apresenta a predominância de falhas normais direção NE-SW como sendo a preferencial da estruturação, ocorrendo poucos falhamentos com direção NW-SE e N-S, como pode ser constatado na Figura II.5.1.4.1.1-1 e Figura 5.1.4.1.1-2B. Segundo Dias (1991), o rejeito dos falhamentos normais pode chegar a 4.000m, como ocorre na falha de borda da bacia. Há ocorrência tanto de falhas sintéticas quanto antitéticas, demonstrando uma estruturação em forma de meio *gráben*, a mais comum na Margem Continental Brasileira.

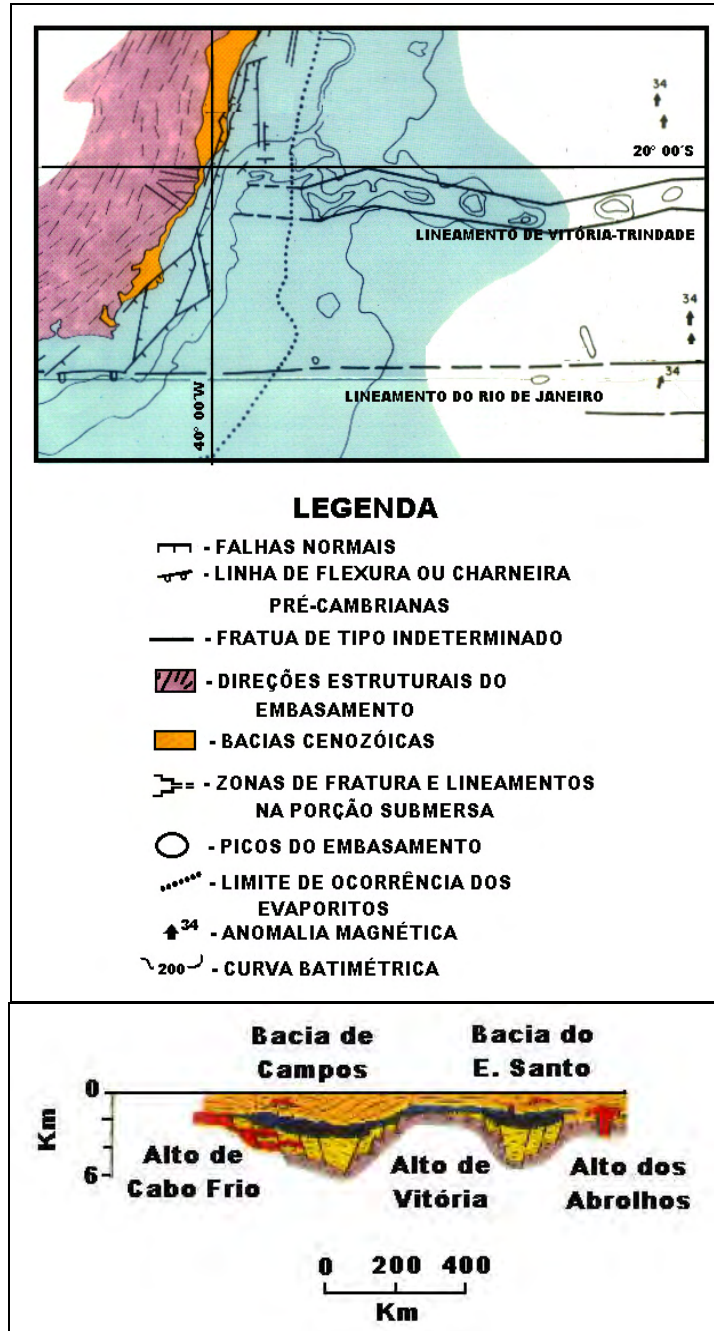
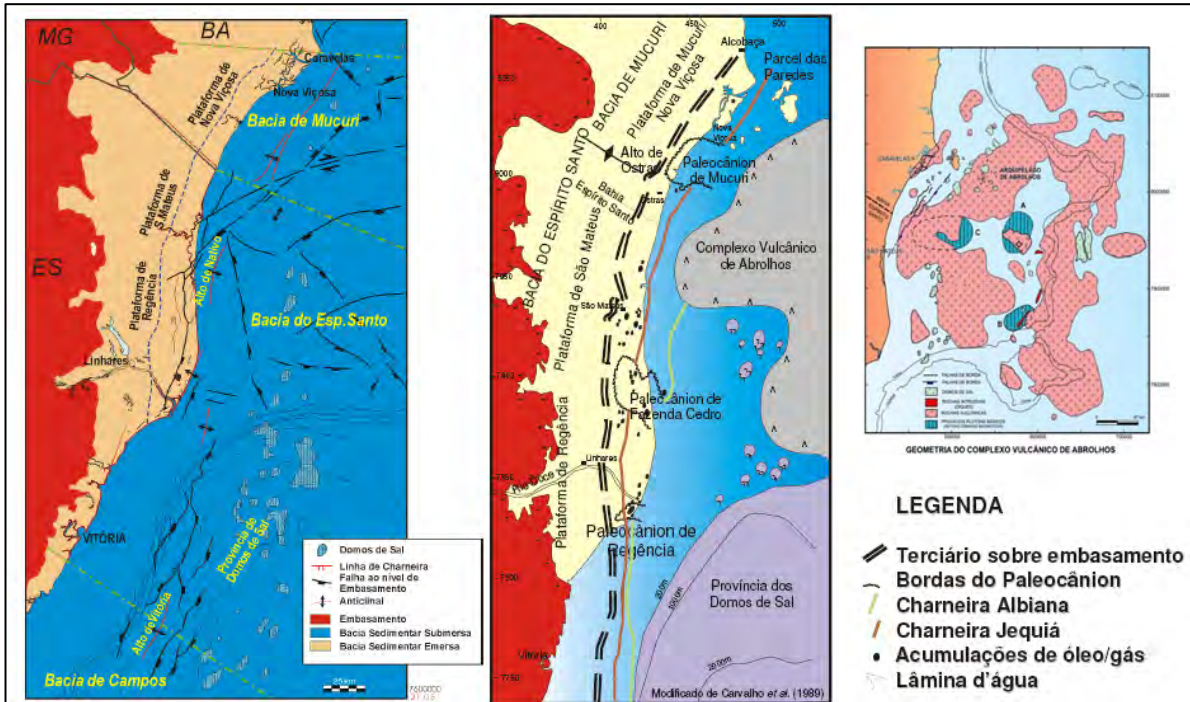
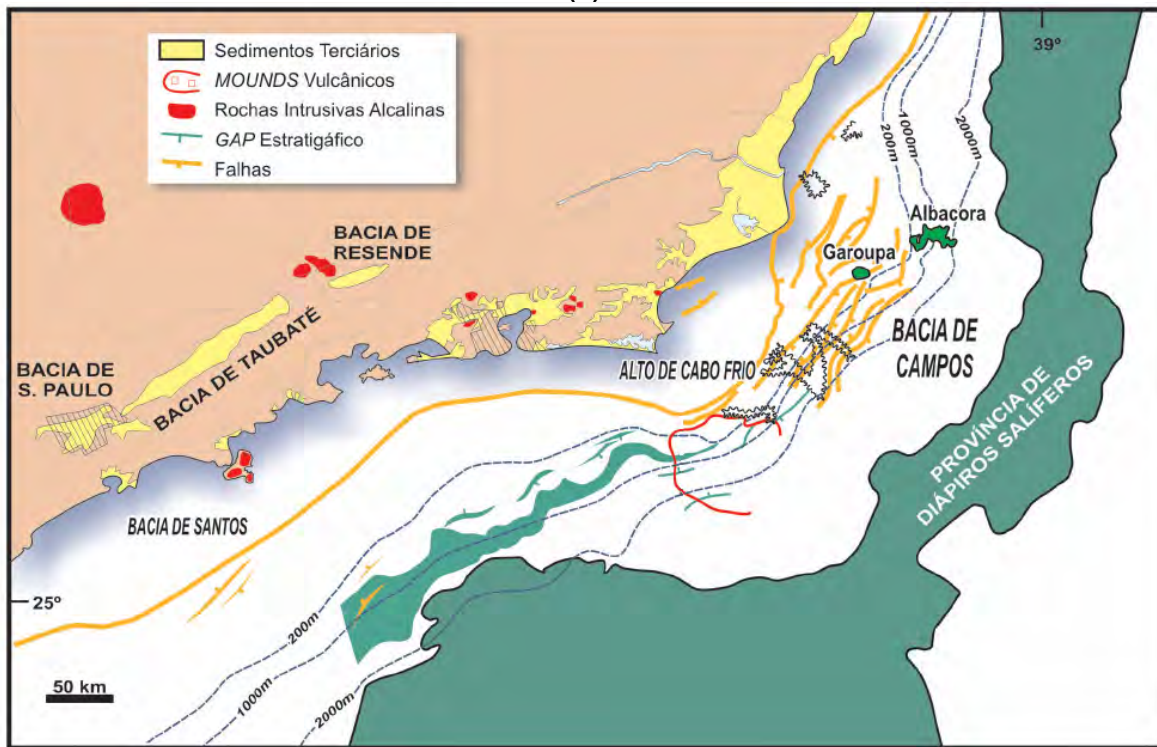


Figura II.5.1.4.1.1-1 - (a) Arcabouço estrutural da Bacia de Campos e Espírito Santo mostrando as principais falhas e lineamentos observados e secção geológica esquemática N-S com as falhas normais associadas ao processo distensional do "Rift" (Asmus e Guazelli, 1981).



(A)



(B)

Figura II.5.1.4.1.1-2 - Arcabouço estrutural marinho da bacia do Espírito Santo e Bacia de Campos. Fontes: Petersohn (2008) e Sobreira & França (2006).

As duas bacias sedimentares abrangidas por este estudo têm suas principais características da margem continental resumidas na Tabela II.5.1.4-1.

Tabela II.5.1.4-1.1-1 - Principais características sedimentares (Fonte: MOHRIAK in GONÇALVES et al., 2003).

Bacia	Área (km ²)	Limite norte	Limite Sul	Rochas pré-rifte	Tectônica Rifte	Tectônica Sal-folhelho	Vulcanismo Pós-rifte
CAMPOS	120.000	Arco de Vitória	Arco de Cabo Frio	Rochas vulcânicas Cretáceo Inferior	Alto ângulo Baixa rotação Falhas sintéticas Bacia sag	Intensa a muito intensa Falhas sintéticas Falhas reversas	Cabo Frio Intrusões vulcânicas próximo do limite crustal Cunhas de SDR.
ESPÍRITO SANTO/MUCURI	200.000 (submerso) 18.000 (emerso)	Complexo vulcânico Abrolhos	Arco de Vitória	Rochas vulcânicas Cretáceo Inferior	Alto ângulo Baixa rotação Falhas sintéticas Bacia sag	Reduzida (plataforma) Intensa (talude) Falhas lítricas sintéticas	Abrolhos Intrusões vulcânicas próximo do limite crustal Cunhas de SDR.

A história evolutiva das bacias sedimentares da margem sudeste do Brasil foi controlada pelos eventos da tectônica de placas associados a um rifteamento tardio e uma posterior deriva continental entre a América do Sul e a África, que são traduzidos como três estágios principais: pré-rifte, rifte e pós-rifte (proto-oceânico e marinho), que controlaram o preenchimento e a estratigrafia das bacias sedimentares (ASMUS, 1982). Durante esses estágios, foram depositadas quatro megassequências estratigráficas respectivamente: continental, lacustre, golfo e marinha. A Tabela II.5.1.4.1-1 resume as características desses estágios.

Tabela II.5.1.4.1-2 - Principais características das sequências deposicionais e estágios evolutivos definidos para as bacias da margem sudeste. Modificado de Asmus & Baisch (1983) e Ponte & Asmus (2004).

Megassequência	Estágio de Evolução	Tipo de Bacia	Ambiente Tectônico	Idade Local / Idade Global	Principais Litologias	Ambientes e Sistemas Depositionais Dominantes
MARINHA	Oceânico	Marginal Aberta	Subsidência marginal	Albiano ao recente	Siliciclásticos e carbonáticos	Marinho
GOLFO	Proto-oceânico	Transicional	Aquiescente, atividade local	<i>Alagoas/Aptiano-Eoalbiano</i>	Evaporitos, siliciclásticos	Transicional, Lagunar restrito
LACUSTRE	Rifte	Rifte	Intensa atividade	<i>Aratu-Jiquia/Barremiano-Eoaptiano</i>	Siliciclásticos, vulcânicas	Lacustre, fluviodeltaico
CONTINENTAL	Pré-rifte	Intracratônica	Aquiescente, soerguimento crustal	<i>Dom João/Neocomiano</i>	Vulcânica	Fluviolacustre, eólico

Na margem sudeste brasileira, o estágio Pré-Rifte do processo de separação entre a América do Sul e a África é caracterizado pela ocorrência de derrames e intrusões básico-alcalinos da Bacia do Paraná, cujas idades situam-se entre 140 Ma e 130 Ma. Este magmatismo causou um soerguimento litosférico incipiente, impossibilitando a deposição de sequências continentais do Jurássico na área adjacente (i.e. Bacia de Santos, Campos e Espírito Santo).

O rifteamento precursor do Atlântico Sul foi acompanhado de uma intensa atividade magmática, associada à pluma mantélica de Tristão da Cunha (CONCEIÇÃO *et al.*, 1988, STANDLEE *et al.*, 1992 apud BUENO, 2004), afetando tanto o embasamento quanto as bacias sedimentares. Sua distribuição geográfica foi em grande parte controlada por feições tectônicas, em especial nas regiões de borda da Plataforma Sul-Americana.

A fase precoce de magmatismo *onshore* foi sucedida por um episódio extrusivo de idade neocomiana-barremiana, quando basaltos toleíticos e rochas vulcanoclásticas da Formação Cabiúnas acumularam-se conjuntamente aos sedimentos iniciais da fase Rifte. Em termos de sedimentação, durante essa fase teria ocorrido a sedimentação de sistemas continentais (lacustres e fluviodeltaicos) confinados em depressões tectônicas do tipo “rift-valley” (PONTE *et al.*, 1978), correspondendo a conglomerados continentais, arenitos, coquinas e

dolomitos, associados a folhelhos ricos em carbono orgânico, integrantes da Fm. Cricaré (RANGEL *et. al.* 1990).

- **Bacia de Campos**

Segundo Rangel *et al.*(1994), a evolução estrutural da **Bacia de Campos** encontra-se relacionada aos estágios rifte, proto-oceânico e marinho, os quais se associam, respectivamente, à tectônica diastrófica (tectônica crustal), à tectônica adiastrófica e ao processo de sedimentação (Figura II.5.1.4.1.1-3 e Tabela II.5.1.4.1.1-2).

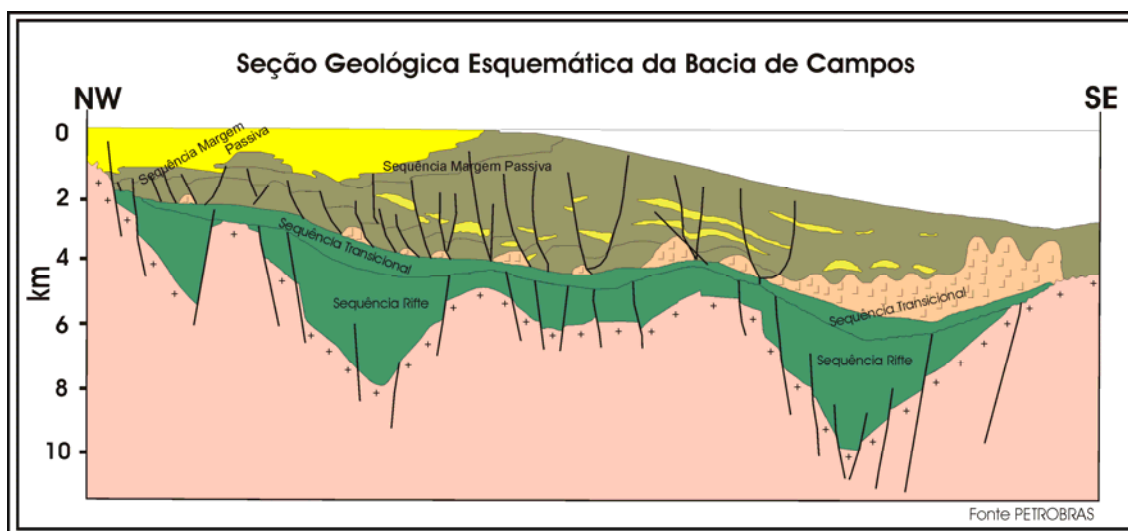


Figura II.5.1.4.1.1-3 - Seção geológica esquemática da bacia de campos (Fonte: CPRM).

A assinatura sísmica das megasseqüências sinrifte, transicional e pós-rifte é ilustrada na Figura II.5.1.4.1.1-4 através da seção sísmica da porção centro-sul da Bacia de Campos. Na parte superior da figura apresentam-se os perfis de anomalia gravimétrica e de anomalia magnética, caracterizando notável anomalia magnética na transição de crosta continental para a crosta proto-oceânica, com interpretação análoga à ECMA (*East Coast Magnetic Anomaly*) na margem leste norte-americana segundo Mohriak *et al.* (1998b) em Mohriak (2003).

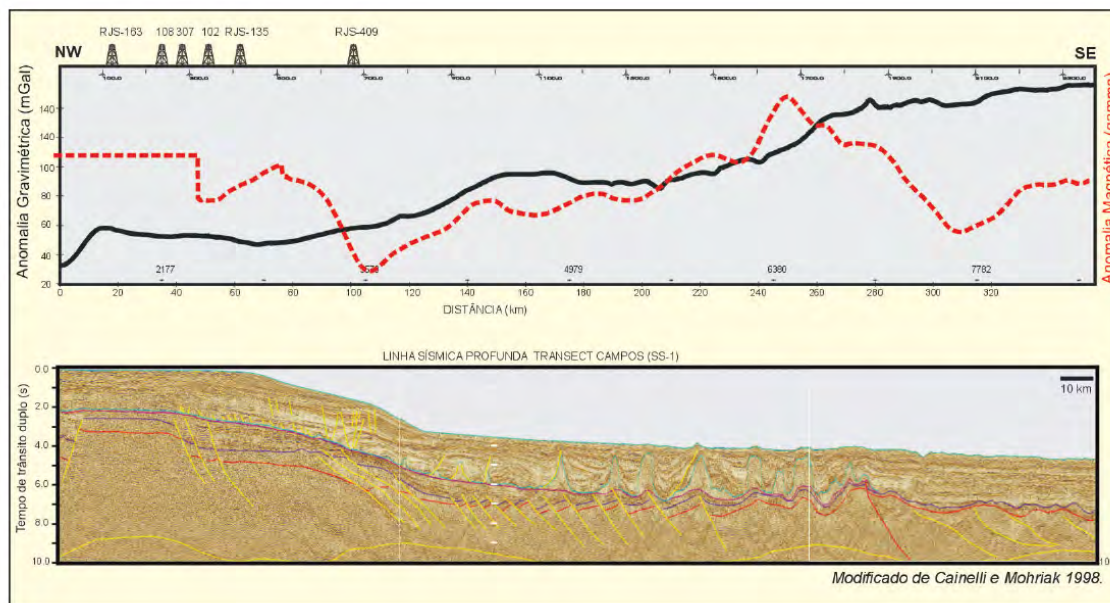


Figura II.5.1.4.1.1-4 - Seção sísmica na Bacia de Campos, mostrando seqüências estratigráficas sinrifte e pós-rifte e ocorrência de anomalias gravimétricas e magnéticas próximo do limite crustal (Fonte: MOHRIAK, 2003).

Segundo Carminatti (1987), a tectônica crustal da fase rifte (Cretáceo Inferior) associada às modificações ocorridas no substrato por reativação tectônica (Cretáceo Superior) foram responsáveis pelo estabelecimento das falhas e, posteriormente, pela estruturação da tectônica adiastrófica - importante na orientação das áreas preferenciais de captação de turbiditos e no controle da migração e acumulação de grande volume de hidrocarbonetos. Esses eventos contribuíram para instalação de sistemas de vales em rifte ou afundamento (*rift-valleys*), com estruturas orientadas, preferencialmente, na direção NE-SW, com tendência N-S ao longo da margem continental leste. O sistema de vales em rifte é formado por feições do tipo *horst*, *gráben* e *meio-gráben*, que são limitadas por falhas sintéticas e antitéticas, com rejeitos que variam até a centenas de metros (CARMINATTI, 1987). São também verificadas, na margem continental, feições estruturais importantes, como as linhas de charneiras e as estruturas transversais (ASMUS, 1982).

Uma das consequências do tectonismo da fase rifte foi a estruturação de blocos altos e baixos na bacia, responsáveis na orientação dos processos sedimentares e geoquímicos que possibilitaram as acumulações de hidrocarbonetos na sua parte nordeste. As condições estruturais do arcabouço dessa fase também foram importantes na definição das espessuras dos evaporitos, os quais foram repassados, por meio da tectônica adiastrófica (halocinese), às camadas sedimentares sobrepostas, posteriormente, ao embasamento (CARMINATTI, 1987).

Na fase rifte, a evolução estrutural da bacia se relaciona à tectônica adiastrófica que, associada à ocorrência de reativações tectônicas no embasamento, através de distensões tardias, é responsável pelo início do processo halocinético, principalmente na sua parte nordeste. Ao longo do Albiano ocorre uma quietude tectônica, fazendo com que as formas das estruturas rifte, halocinéticas (incipientes) e as almofadas salinas controlassem a organização faciológica e a estruturação da sedimentação ao longo desse período. No Cretáceo Superior, a desestabilização desse sistema evaporítico foi responsável pelo desencadeamento do processo halocinético, que gerou e imprimiu uma nova situação estrutural na Bacia (DIAS *et al.*, 1987) (Figura II.5.1.4.1.1-2).

Segundo Mohriak (2003), a tectônica de sal é pouco desenvolvida na plataforma continental, mas apresenta grandes diápiros de sal e muralhas na região além da quebra de plataforma, sopé de talude e bacia profunda, influenciando fortemente as sequências mais jovens, formando anticlinais, *roll-overs*, depocentros localizados entre diápiros de sal (minibacias), registrando-se também feições compressionais próximas do limite crustal (FIGUEIREDO e MARTINS, 1990; DEMERCIAN *et al.* 1993; COBBOLD *et al.* 1995; MOHRIAK *et al.* 2000).

A Figura II.5.1.4.1.1-5 apresenta a interpretação esquemática da arquitetura crustal, com a divisão dos diversos domínios ou compartimentos tectônicos da bacia, em função do estilo de tectônica de sal (JACKSON *et al.* 1998; MOHRIAK *et al.* 1999; MOHRIAK *et al.* 2000). O domínio I é caracterizado por tectônica extensional, com falhas lítricas normais sintéticas e antitéticas, o domínio II é caracterizado por almofadas de sal, o domínio III por diápiros e muralhas de sal, localmente com indicações de incipiente inversão de falhas, e o domínio IV por feições compressionais, particularmente com empurrões junto ao limite crustal, e localmente ocorrem línguas de sal alóctone (MOHRIAK, 2003).

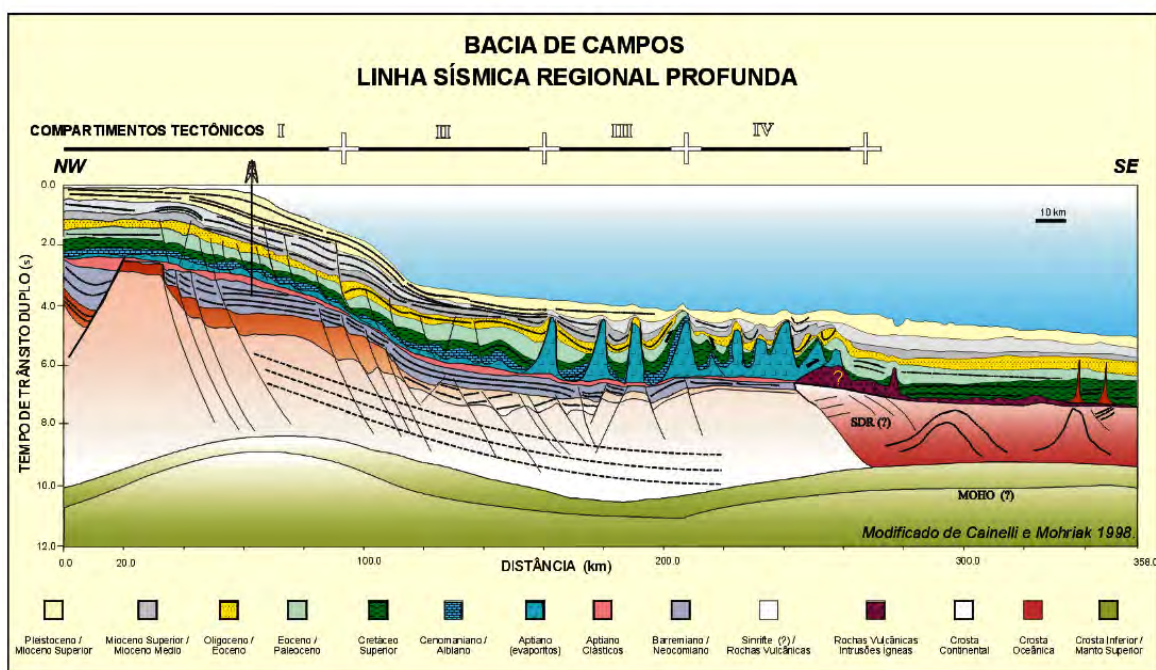


Figura II.5.1.4.1.1-5 - Seção geossísmica na Bacia de Campos, mostrando seqüências estratigráficas sinrite e pós-rifte e compartimentos tectônicos associados à halocinese (Fonte: MOHRIAK, 2003).

Na Bacia de Campos, os depósitos de turbiditos possuem grande importância. Nesse sentido, BRUHN (2001) aponta que, no Brasil, os reservatórios turbidíticos mais profícuos se encontram em suas águas profundas atuais (400-2.500 m) na seção Oligoceno Superior/Mioceno Inferior (32,9-23 M.a.). Esses turbiditos formam parte de uma sucessão regressiva do Eoceno Médio (Mesoeoceno) ao Recente que, geralmente, apresentam um padrão progradacional por toda a margem leste brasileira. Os turbiditos da Bacia de Campos são, em geral, depositados em calhas sobre o Platô de São Paulo. As calhas existentes são, em sua maioria, antigas, “famintas” (*starved*) e parte de um grande sistema de drenagem alveolar que é responsável pelo transporte de areia para águas profundas. Essa rede de drenagem tem como tributário, inicialmente, a drenagem do rio Paraíba do Sul, que carrega os sedimentos para a sua planície fluviomarinha. Na plataforma continental, a drenagem é constituída por vales que se dirigem às cabeceiras dos cânions submarinos no talude continental. No Platô de São Paulo, a drenagem continua com calhas largas (3 km). A partir deste ponto, a drenagem apresenta novamente um padrão convergente, plano, e os canais formam um sistema tributário (BRUHN, 2001).

- **Bacia do Espírito Santo**

A evolução tectono-sedimentar da Bacia do Espírito Santo pode ser dividida em três estágios: *rift*, transicional e marinho (Figura II.5.1.4.1.1-6).

Segundo Asmus & Porto (1972), no estágio **Rift ou Continental** sua origem está correlacionada com a ruptura da crosta continental, marcada pela intensa atividade tectônica e a geração de falhamentos com grandes rejeitos verticais que propiciaram o desenvolvimento de lagos profundo. Os registros que caracterizam esse estágio são a Formação Cricaré, cuja deposição foi controlada pelos falhamentos da fase *rift* em ambiente predominantemente lacustre, e a Formação Cabiúnas, representada pelas rochas vulcânicas e vulcanoclásticas. O padrão estrutural preexistente e as diferenças nas características litológicas do embasamento produziram deflexões do *rift* ao longo da sua direção (SONALI, 2005). Eventos tectônicos são representados por conglomerados de borda de falha, além de rochas vulcânicas da Formação Cabiúnas.

No estágio **Pós-Rift ou Transicional**, o amplo processo erosivo que antecedeu a deposição dos sedimentos de idade neoptiana foi responsável pela modelagem e propiciou a deposição dos sedimentos basais da Formação Mariricu, que representam ambientes transicionais entre continental para marinho restrito. As plataformas de embasamento raso passaram a receber sedimentação clástica/evaporítica em um ambiente de relativa estabilidade tectônica, e as condições de uma bacia restrita e com altas taxas de evaporação levaram à formação de depósitos evaporíticos do Mb Itaúnas. Esta sequência é tipicamente evaporítica, com calcários e anidritas nas bordas da bacia e halita na parte central. As maiores espessuras de sal ocorrem na plataforma continental, nas áreas onde a halocinese formou domos e muralhas de sal, podendo chegar até 5000m de espessuras nos diápiros. Apenas na borda da bacia e em algumas áreas mais internas a atividade tectônica foi mais pronunciada.

O estágio **Marinho** se caracterizou por um grande ciclo de deposição que teve início no Albiano e se prolonga até hoje. De acordo com Vieira *et al.* (1994), ao término da idade Alagoas, com a ruptura e separação definitiva dos continentes, houve uma mudança no estilo do tectonismo atuante na bacia. A subsidência antes caracterizada por pulsos devido aos esforços predominantemente distensivos passa a ser contínua associada ao esfriamento litosférico. Durante esta fase de subsidência térmica ocorreu o basculamento acentuado da bacia para leste e pequenos deslocamentos verticais de blocos do embasamento (SONALI, 2005).

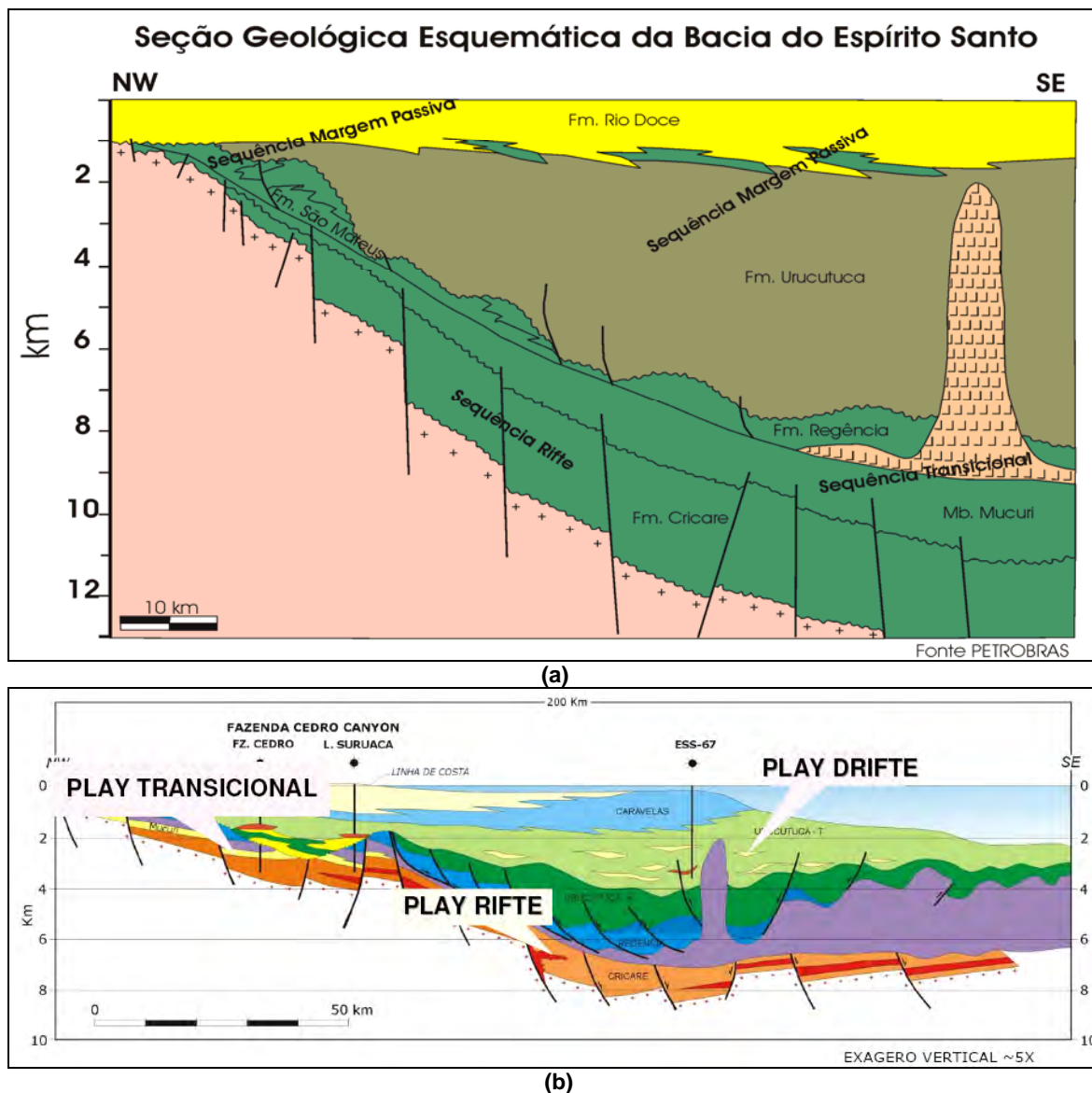


Figura II.5.1.4.1.1-6 - (a) Seção geológica esquemática da bacia do Espírito Santo (Fonte: CPRM). (b) Seção geológica esquemática da Bacia do Espírito Santo na altura da Fazenda Cedro, mostrando o arcabouço estrutural e estratigráfico dos diferentes estágios (Fonte: ANP).

Na Bacia do Espírito Santo, o arcabouço estrutural do estágio rifte é caracterizado por falhas normais de direção geral N-S e NNE-SSW formando um padrão *en-echelon*, característico de bacias associadas a movimentações transcorrentes ou margens transformantes, mergulhando para leste, e cujo arranjo espacial promove a configuração de *horsts* e *grabens*.

A geologia da bacia do Espírito Santo e da área emersa adjacente evidencia a importância que o embasamento proterozoico teve na sua implantação e estruturação (Figura II.5.1.4.1.1-7). Esse condicionamento está diretamente relacionado a uma variação de espessura crustal, maior ao norte de Vitória e menor ao sul, que é adaptada pela presença do lineamento estrutural Colatina-Vitória (XAVIER *et al.* 1996). Esse lineamento, de direção NNW-SSE, refere-se a uma zona de cisalhamento dúctil a dúctil-rúptil, desenvolvida no final da formação do Cinturão Araçuai (PEDROSA SOARES & WIEDEMANN-LEONARDOS, 2000).

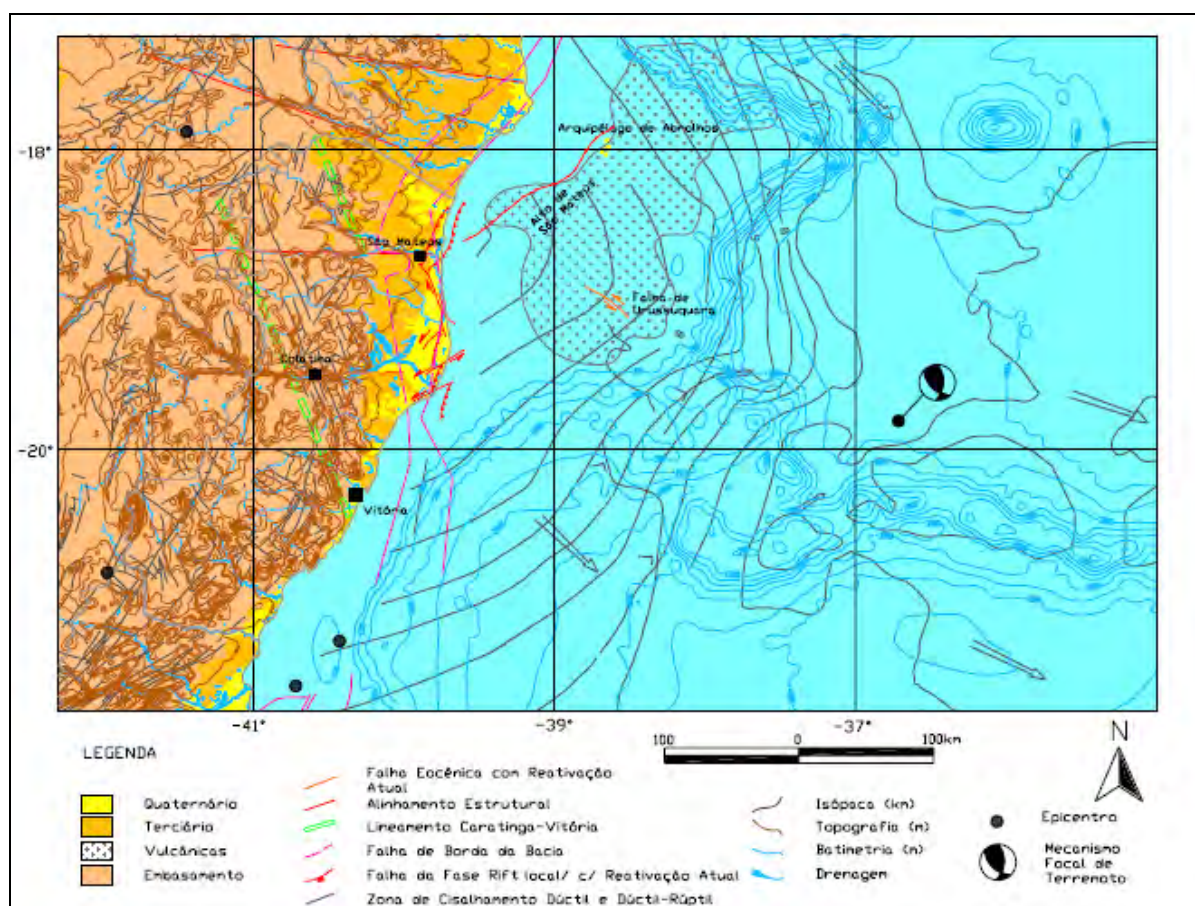


Figura II.5.1.4.1.1-7 - Mapa geológico e tectônico da bacia do Espírito Santo e área emersa adjacente, com base em Schobbenhaus (2001), Sobreira (1992, 1999) e Pedrosa Soares & Wiedmann-Leonardos (2000).

Durante a fase rifte, as falhas sintéticas foram mais ativas que as antitéticas, que foram intensamente reativadas no início da fase drifte, originando as condições de trapeamento necessárias às ocorrências dos campos na Bacia do

Espírito Santo. Posteriormente, durante o Eoceno, as falhas do rifte neocomiano foram novamente reativadas, regenerando as áreas fontes a oeste da bacia, resultando na deposição de uma seção tipicamente progradante (ESTRELLA *et al.*, 1984).

O final do estágio rifte é marcado pela deposição da sequência de golfo, ou sequência evaporítica de Ponte *et al.* (1978) no Aptiano (Andar Alagoas). Originalmente, foi definido um estágio de Proto-oceano (ASMUS & PORTO, 1972; ASMUS & PORTO, 1980) para descrever a passagem entre as sequências rifte e de deriva oceânica e comportar a sedimentação dessa sequência evaporítica. Entretanto, muitos trabalhos publicados consideram que essa sequência tenha-se depositado já nos estágios iniciais da fase pós-rifte durante a subsidência térmica da margem (CHANG & KOWSMANN, 1987; CAINELLI & MOHRIAK, 1999).

Segundo MOHRIAK (2003), no limite entre as bacias de Mucuri e Espírito Santo, peculiar estilo de tectônica de sal (Figura II.5.1.4.1.1-8) é condicionado pela sobrecarga das vulcânicas de Abrolhos formando frentes de empurrões com vergência na direção do continente (VANDER VEN *et al.* 1998; BIASSUSI *et al.* 1999).

Numa primeira fase de halocinese, ocorreu a formação de falhas extensionais normais com mergulho predominante para leste, à semelhança das falhas da Bacia de Campos. Numa segunda fase de halocinese, a barreira formada pela extrusão e intrusão de lavas basálticas e rochas ígneas na região de Abrolhos resultou num obstáculo para o fluxo de sal na direção da bacia profunda, resultando na mobilização de evaporitos e folhelhos em direção contrária (oeste), associada a falhas de empurrão com vergência na direção do continente, e formação de feições compressivas (Figura II.5.1.4.1.1-8). No terceiro estágio, ocorreu a formação de diápiros de sal penetrantes nas camadas sedimentares mais jovens, alguns dos quais afetam o Terciário Superior e Quaternário (MOHRIAK, 2003).

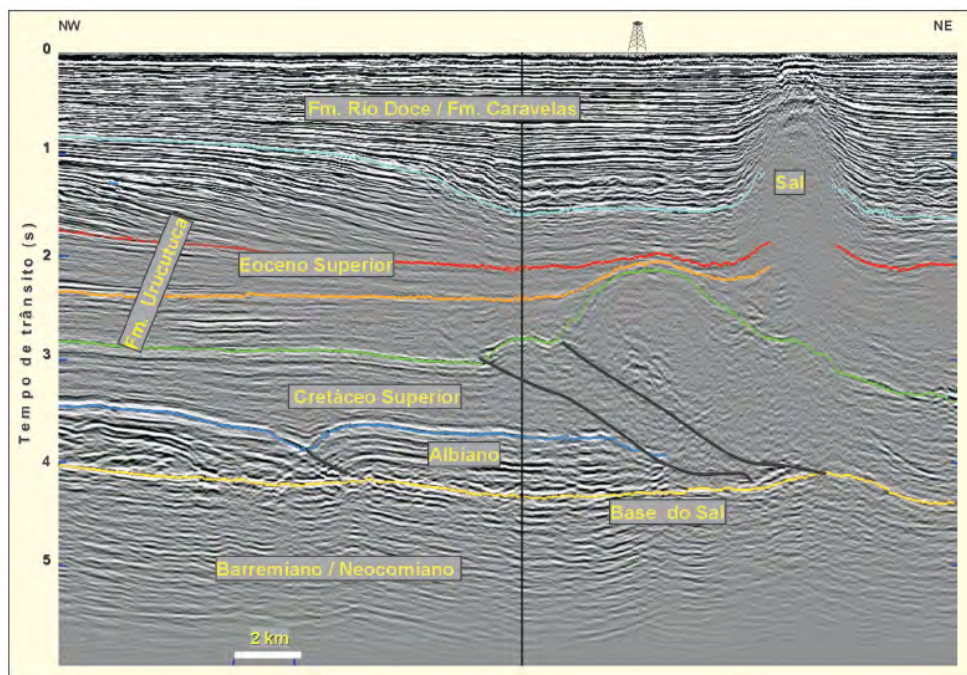


Figura II.5.1.4.1.1-8 - Seção sísmica na Bacia do Espírito Santo na parte marinha, mostrando sequências estratigráficas sinrifte e pós-rifte e estruturas extensionais e compressionais características da tectônica de sal (Fonte: MOHRIAK, 2003).

Uma seção sísmica através do complexo vulcânico de Abrolhos, desde a plataforma continental até a região de crosta oceânica, pode ser vista na Figura II.5.1.4.1.1-9, onde se observa espessa seção rifte abaixo das sequências com evaporitos e perda de qualidade do sinal sísmico na região das vulcânicas, próximo da quebra de plataforma. A Leste de Abrolhos ocorrem feições compressionais (falhas de empurrão) com vergência para a direção leste, na região de transição com crosta oceânica (MOHRIAK, 2003). Este mesmo autor também destaca a ocorrência de diápiros de sal que afetam o fundo do mar na região do talude e bacia profunda, particularmente no embainhamento da parte sul da bacia do Espírito Santo (Figura II.5.1.4.1.1-10). O Vulcanismo de Abrolhos foi um evento magmático de grandes proporções, envolvendo cerca de dois terços da Bacia do Espírito Santo (parte submersa) e que influenciou fortemente a sedimentação das sequências do Paleógeno. Nesta fase de intensas manifestações magmáticas, houve um soerguimento na área onde se instalou o Banco de Abrolhos (porção média/distal da bacia). Essa área soerguida condicionou o desenvolvimento de uma plataforma carbonática rasa, formando calcários da Fm. Caravelas por sobre o substrato de Abrolhos.

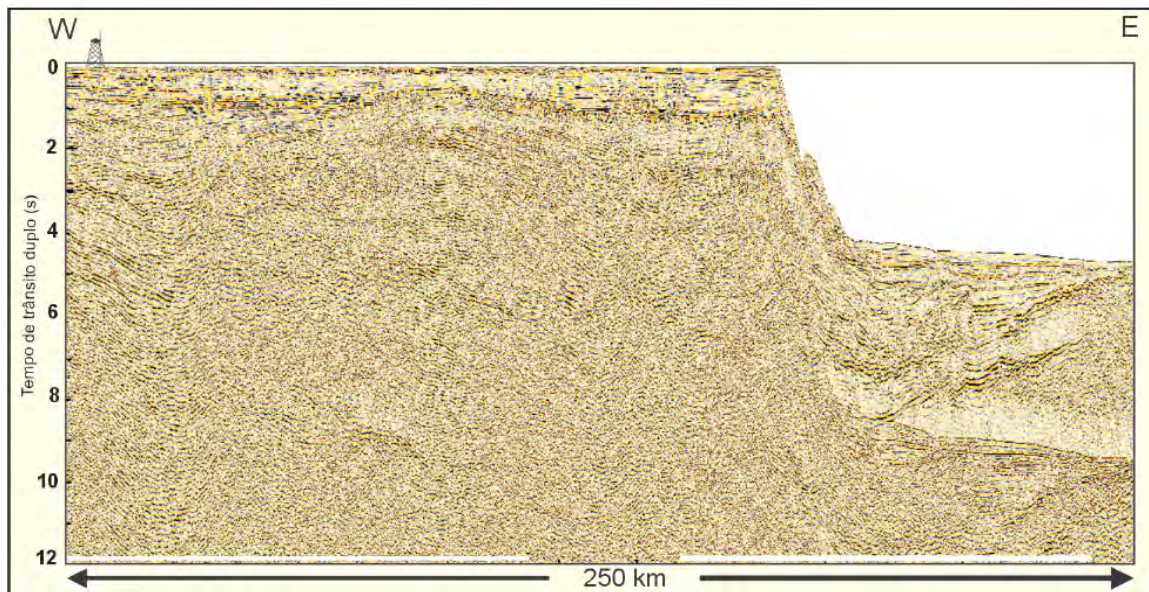


Figura II. 5.1.4.1.1-9 - Seção sísmica da região de Abrolhos, na Bacia do Espírito Santo, mostrando seqüências estratigráficas rifte e pós-rifte e ocorrência de abrupta quebra de talude a leste do complexo vulcânico.

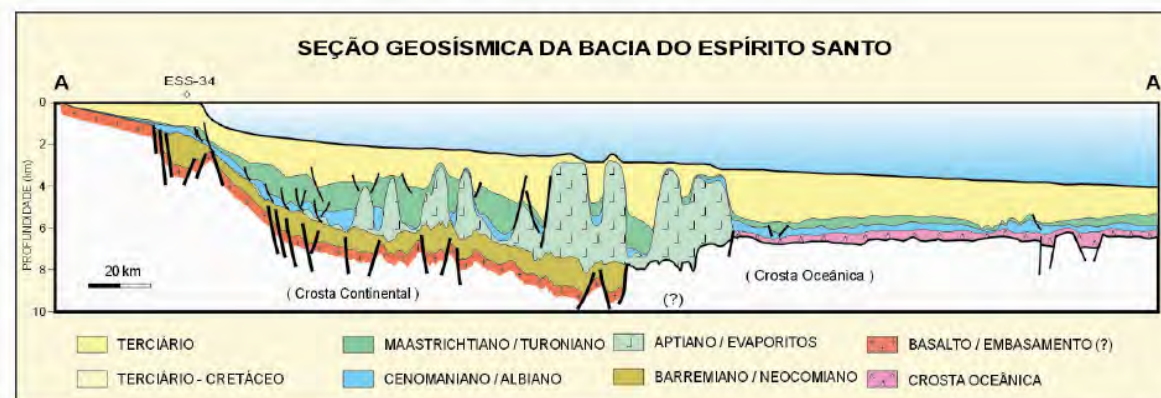


Figura II.5.1.4.1.1-10 - Seção geológica esquemática na Bacia do Espírito Santo, mostrando o arcaço estrutural e estratigráfico das seqüências sinrifte e pós-rifte.

A seqüência estratigráfica da bacia do Espírito Santo pode ser definida em 3 superseqüências: Rifte, Pós-Rifte e Drifte segundo França *et al.* (2007), como pode ser visto na Figura II.5.1.4.1.1-11.

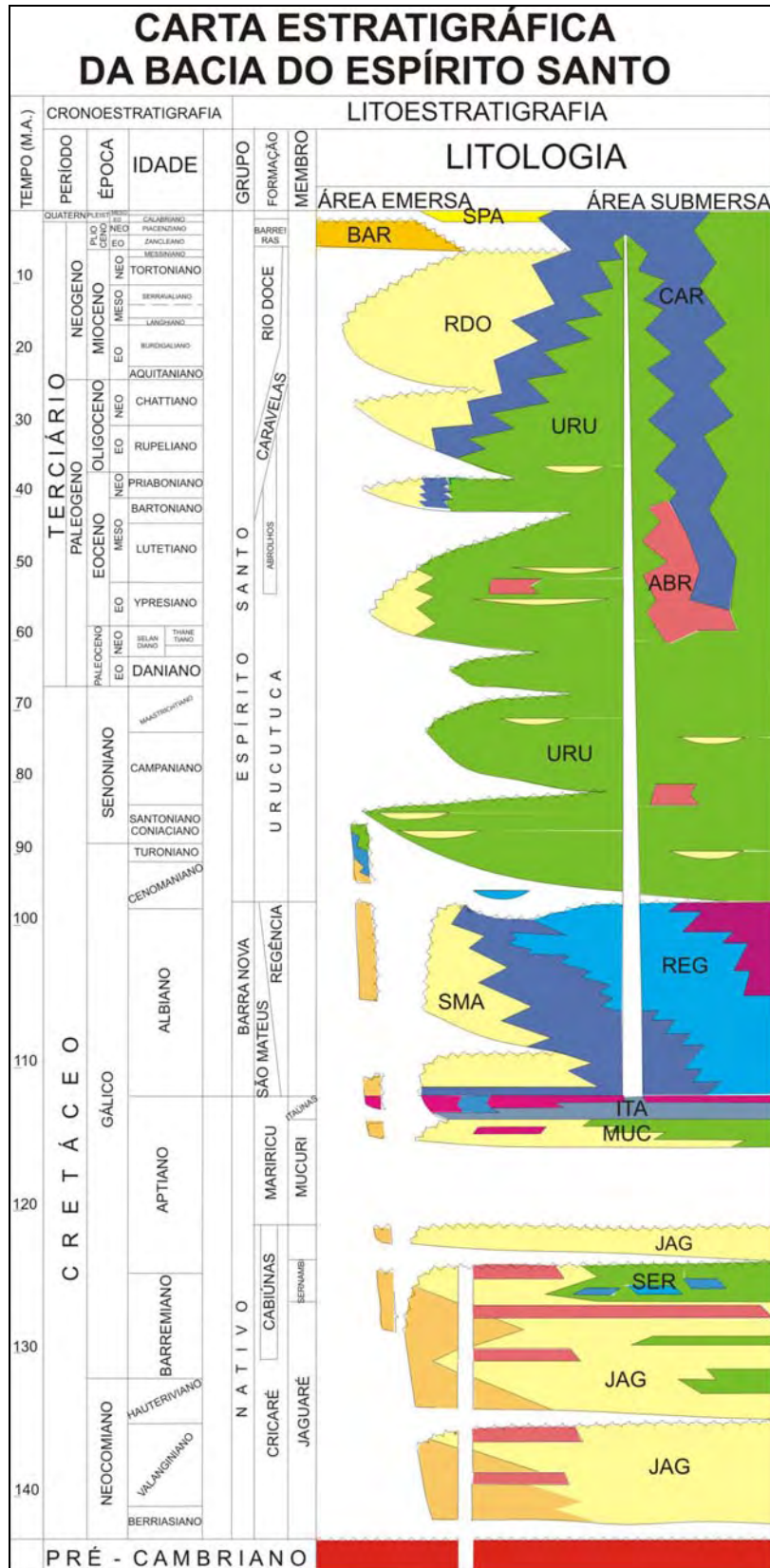


Figura II.5.1.4.1.1-11 - Coluna estratigráfica da bacia do Espírito-Santo (Vieira et al., 1994).

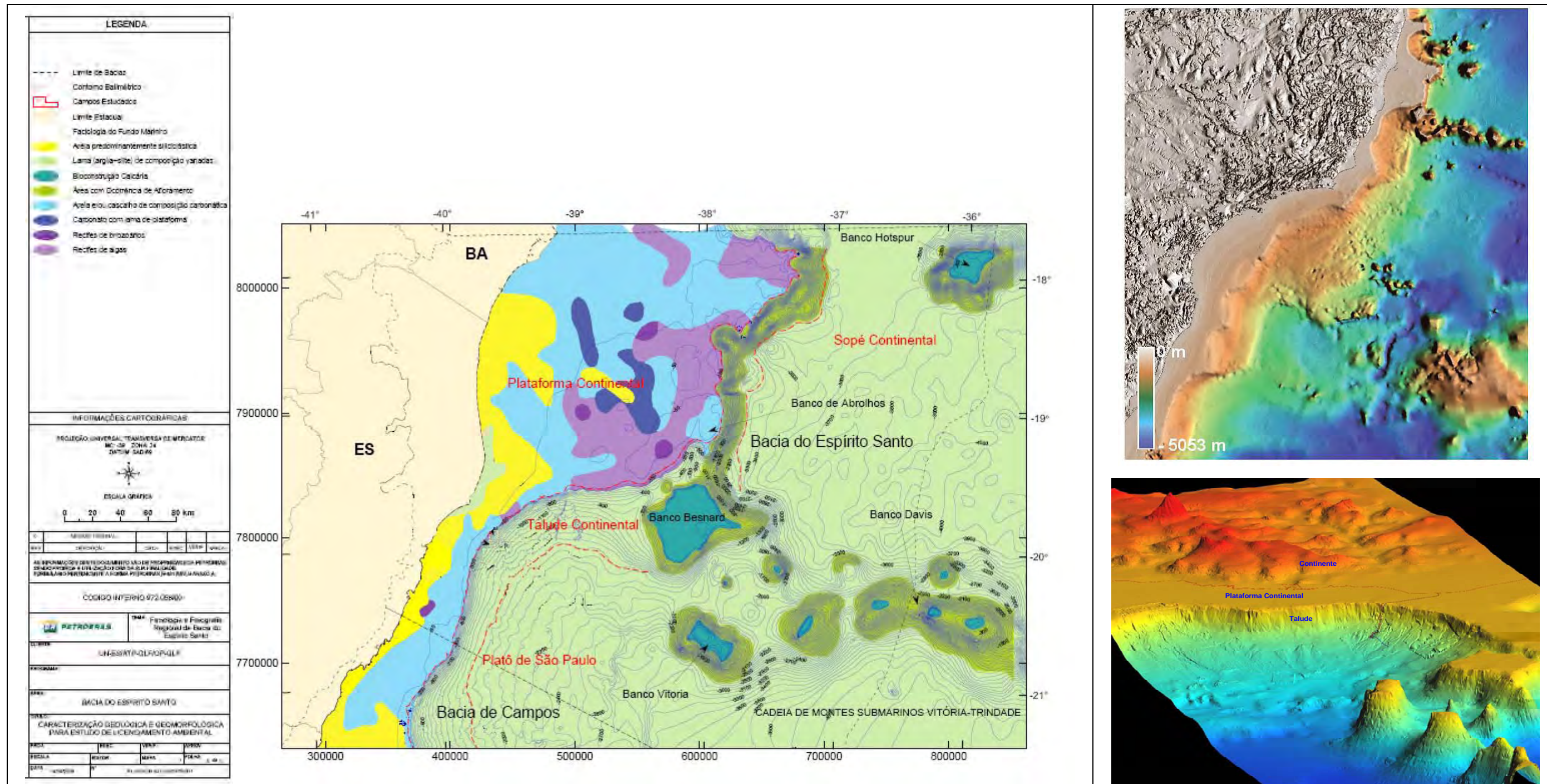
II.5.1.4.1.2 - Fisiografia

O setor leste da margem continental brasileira representa uma típica margem do tipo Atlântico, apresentando formas de relevo influenciadas pelas atividades tectono-magmáticas que são localmente sobrepostas por feições originadas por processos sedimentares. Além das feições clássicas de uma margem passiva, tais como plataforma, talude e sopé continental, apresenta também um relevo complexo, observado pelas bruscas quebras de gradiente, presença de platôs marginais, bancos e montes submarinos.

A fisiografia regional da margem continental representativa da área de estudo abrange as bacias do Espírito Santo e Campos como pode ser visto na Figura II.5.1.4.1.2-1.

A **Bacia do Espírito Santo** pode ser descrita entre a cidade de Vitória (ES) até o sul da cidade de Mucuri (sul da Bahia) e apresenta dois setores morfologicamente distintos, separados pelo alinhamento dos montes submarinos da Cadeia Vitória-Trindade que incluem o (a) Banco dos Abrolhos e (b) o setor entre Regência e Vitória. Esses setores são distintos tanto na feição da plataforma continental como no talude. A área da **Bacia de Campos** se estende desde o rio Itabapoana até Cabo Frio. As principais características dessa unidade são a presença da extensa planície deltaica do rio Paraíba do Sul e o alargamento da plataforma continental (MUEHE, 1998). A parte submersa da Bacia de Campos pode ser subdividida em três unidades fisiográficas: a plataforma continental, o talude continental e o platô de São Paulo.

A **Plataforma Continental** do Espírito Santo se caracteriza por apresentar um alargamento na sua parte norte. O seu relevo é suave em grande parte; apresenta declividade máxima de 1 grau. Entre o limite setentrional da Bacia do Espírito Santo e a região posicionada na altura da Cadeia Vitória-Trindade, a plataforma assume larguras que alcançam aproximadamente 250km. Este alargamento surgiu em virtude do vulcanismo que deu origem ao Banco de Abrolhos e à Cadeia Vitória-Trindade. Esse trecho se caracteriza pela extensa plataforma carbonática dos Bancos dos Abrolhos, limitada ao norte pelos montes submarinos de Minerva, *Rodgers*, *Morgan* e *HotSpur*, com orientação leste-oeste, e ao sul pela cadeia de montes submarinos Vitória-Trindade.



O Banco de Abrolhos entre Caravelas e Regência tem uma área de 48.000 km² com profundidades variando de 20 m a 80 m, dominada principalmente por recifes de corais agrupados. A morfologia do Banco dos Abrolhos é caracterizada por um relevo irregular formado por recifes de coral, paleocanais e *pockmarks* (COOKE *et al.*, 2007).

Já a área da plataforma situada ao sul da Cadeia Vitória-Trindade possui relevo suave e monótono, sem desníveis de grande expressão, declividade em torno de 0,5 grau e largura aproximada de 50 km atingindo larguras mínimas de até 28 km próximo a Regência, onde tem uma tendência de se alargar novamente para Itapemirim (57 km). Ao largo de Vitória, orientado na direção E-SE, encaixa-se o canal de Vitória, feição estreita, com cerca de 8 km (FRANÇA, 1979), e mais ao sul o canal de Guarapari, que se caracteriza por ser um canal retilíneo de 30 km de comprimento, com direção oblíqua à plataforma continental (ZEMBRUSKY *et al.*, 1972). O limite externo da plataforma é definido pela quebra topográfica que se encontra entre 60 m e 100 m de lâmina d'água, aproximadamente, sendo um pouco mais rasa em frente à Foz do Rio Doce, com cerca de 40 m. A declividade média é de 1:600. Uma série de canais corta a plataforma continental externa (ALMEIDA *et al.*, 2000; BOYER, 1969) e há a ocorrência de um sistema de canais denominado ravinhas de Regência (FRANÇA, 1979).

A partir de Vitória, em direção ao sul (Bacia de Campos) no trecho ao largo do rio Paraíba do Sul, a plataforma atinge uma largura de cerca de 80 km, com sua quebra em 40 m de profundidade. Em frente ao Cabo de São Tomé, a largura é mantida, porém, a quebra da plataforma passa para cerca de 100 m de profundidade. Ao sul do cabo de São Tomé, em direção a Macaé, há uma ampliação da largura da plataforma, que atinge aproximadamente 100 km, e uma redução da profundidade da quebra da plataforma, que se encontra próxima a 80 m (FRANÇA, 1979; ZEMBRUSKI, 1979). Ao largo do Cabo Frio, aproxima-se novamente da costa, chegando a cerca de 50 km (MUEHE, 1998).

Ao longo desta unidade fisiográfica, as formas erosivas são poucas, sendo exceção alguns canais (cânions) de curta extensão que se encontram perpendiculares às isóbatas e que atravessam a plataforma interna e externa em direção ao talude. Nessa região essas feições são representadas por um grupo de cânions, segundo Reis *et al.* (1992) e Silva (1992) que se localizam na porção nordeste da bacia de campos, ao largo de Cabo de São Tomé, representados pelos **cânions Almirante Câmara, Itapemirim, Cabo de São Tomé e Paraíba do Sul**, caracterizando-se por serem cânions enterrados, relictos (plio-miocênicos) e com migração em direção à bacia oceânica (Figura II.5.1.4.1.2-2).

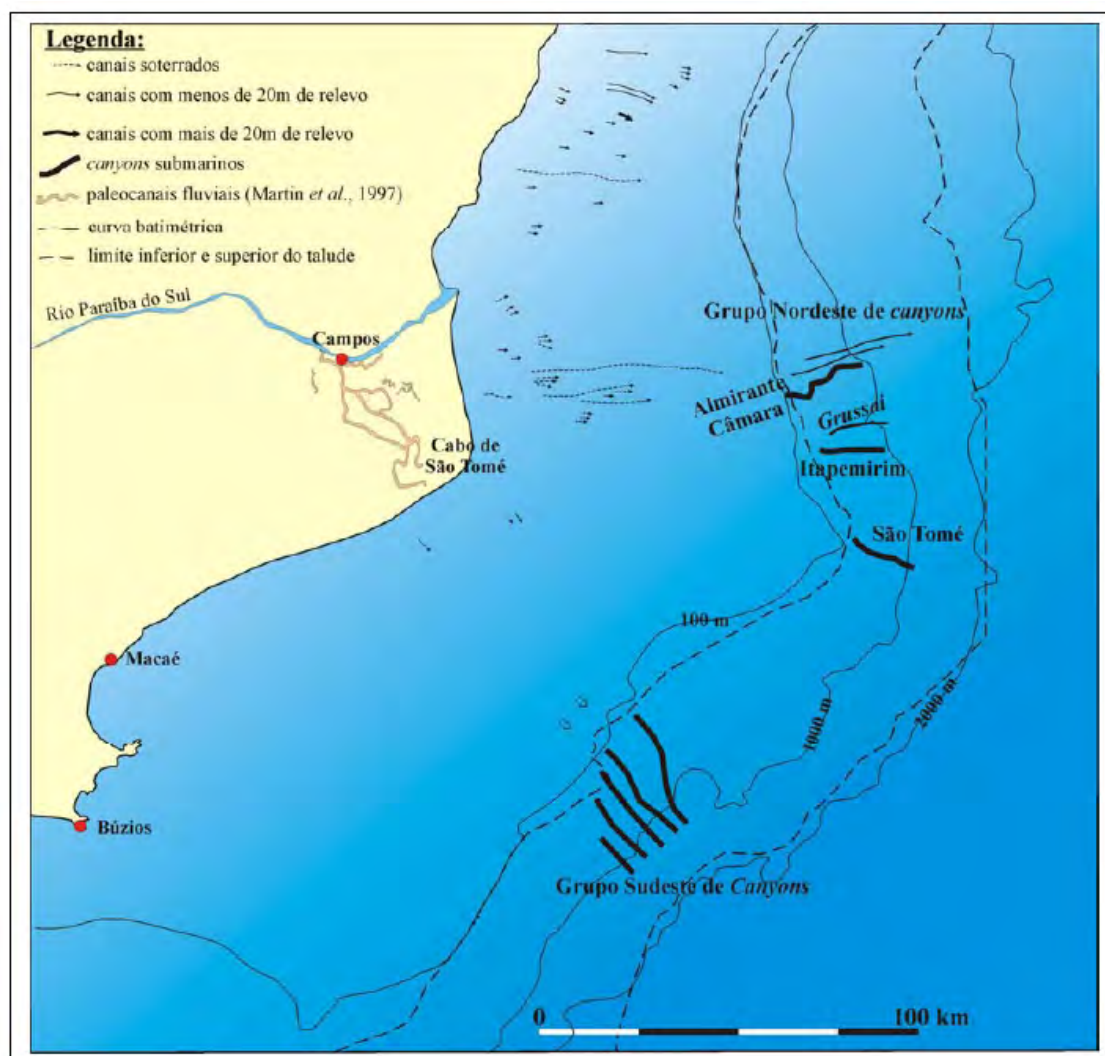


Figura II.5.1.4.1.2-2 - Mapa fisiográfico da Bacia de Campos com destaque para a localização de canais e dos cânions no talude adjacente ao rio Paraíba do Sul (Fonte: TOMAZ, 2005).

O **talude continental** representa a feição mais íngreme da margem continental com gradiente médio (na margem sudeste brasileira) entre 1º 50' e 3º graus. Variações morfológicas nesta província fisiográfica decorrem da presença de cânions, ravinas e sulcos cujas escarpas podem atingir declividades maiores do que 25 graus. Nesse trecho, o talude pode ser dividido em duas porções (norte e sul) limitadas entre si pela Cadeia Vitória-Trindade.

O talude sul apresenta um perfil côncavo definido por declividades maiores (entre 4 e 7 graus) na sua porção superior, e declividades menores, entre 1 e 3 graus, na parte inferior. Ele se inicia na cota batimétrica de 100 m chegando a aproximadamente 1700-2000 m de lâmina d'água no seu limite externo, a partir donde dá lugar ao Platô de São Paulo. Na base do talude são verificadas dunas subaquosas e megamarcas produzidas por correntes de fundo (ZEMBRUSCKI, 1979).

Já o talude norte (Talude de Abrolhos) é bastante íngreme, com declividades que variam de 6 a 25 graus. Ele se inicia na cota batimétrica de 100 m e seu limite externo é de aproximadamente 3600 m de lâmina d'água no extremo norte, e de 3200 m no restante da área.

O talude (sul e norte) apresenta-se cortado por cânions, ravinas e sulcos com encostas íngremes que podem ter valores de declividades maiores do que 25 graus (PALMA, 1979, FRANÇA, 1979; FCAA, 2002). Destacam-se, nessa unidade fisiográfica, os cânions Almirante Câmara, Itapemirim, Cabo de São Tomé e Paraíba do Sul (Figura II.5.1.4.1.2-2 e Figura II.5.1.4.1.2-3).

O **Platô de São Paulo** é caracterizado por um relevo irregular ocasionado pela movimentação de camadas de sal em subsuperfície (halocinese). Nele ocorrem grandes desníveis localizados e declividades que podem variar de 0,5 grau a valores acima de 20 graus. Uma feição fisiográfica peculiar que corta a área do platô, limitando-o ao norte, é a Cadeia Vitória-Trindade, também oriunda do vulcanismo que formou o Banco dos Abrolhos. Essa cadeia apresenta declividades semelhantes ao Talude de Abrolhos e é constituída por uma série de bancos e montes submarinos alinhados na direção leste-oeste, e são

responsáveis pela inflexão do pé do talude continental para esta direção leste-oeste.

Os montes submarinos elevam-se de profundidades superiores a 2.000 m para menos de 60 m. São montes de topo relativamente plano, onde as isóbatas de 60 a 75 m delineiam a profundidade de quebra abrupta do gradiente. Nessa área situam-se os bancos submarinos de *Besnard*, *Champlain*, *Vitória*, *Congress*, *Montague*, *Jaseur*, *Columbia*, *Davis* e *Dogaressa* (Figura II.5.1.4.1.2-4). Os gradientes associados às escarpas dos montes submarinos são elevados, apresentando valores superiores a 12° (FCAA, 2002).

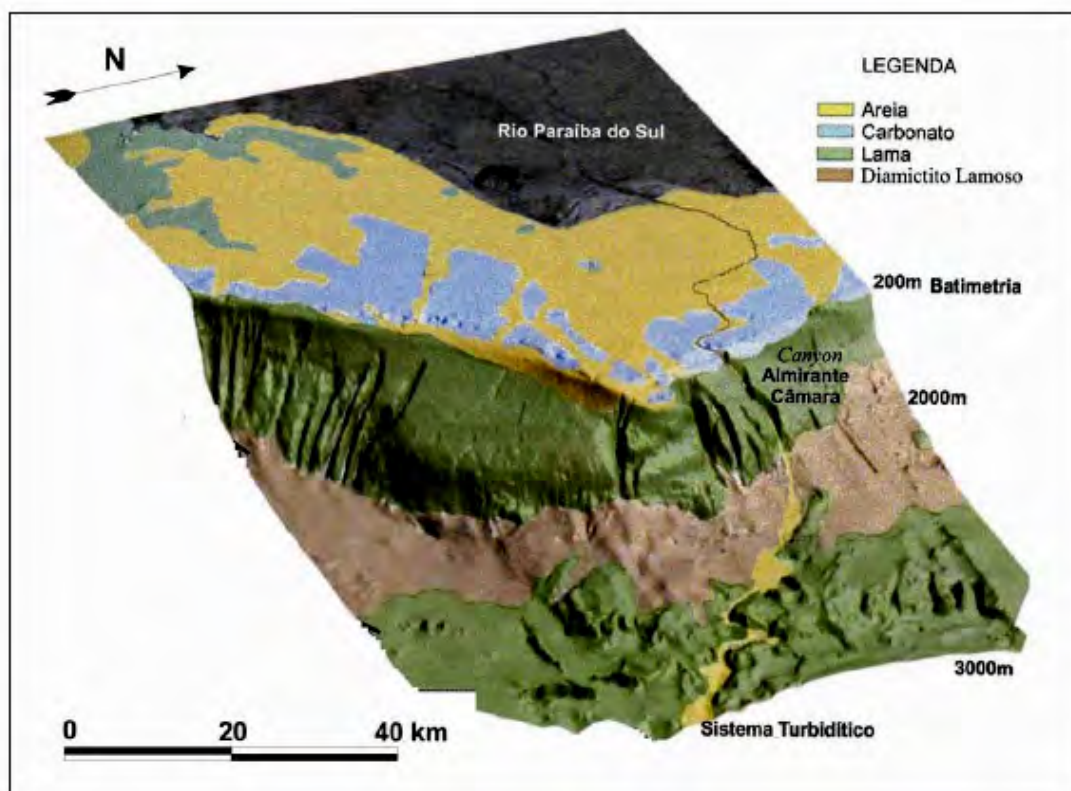


Figura II.5.1.4.1.2-3 - Batimetria e localização do cânion Almirante Câmara que corta o talude continental da porção nordeste da bacia de Campos (Fonte: MACHADO et al, 2004).

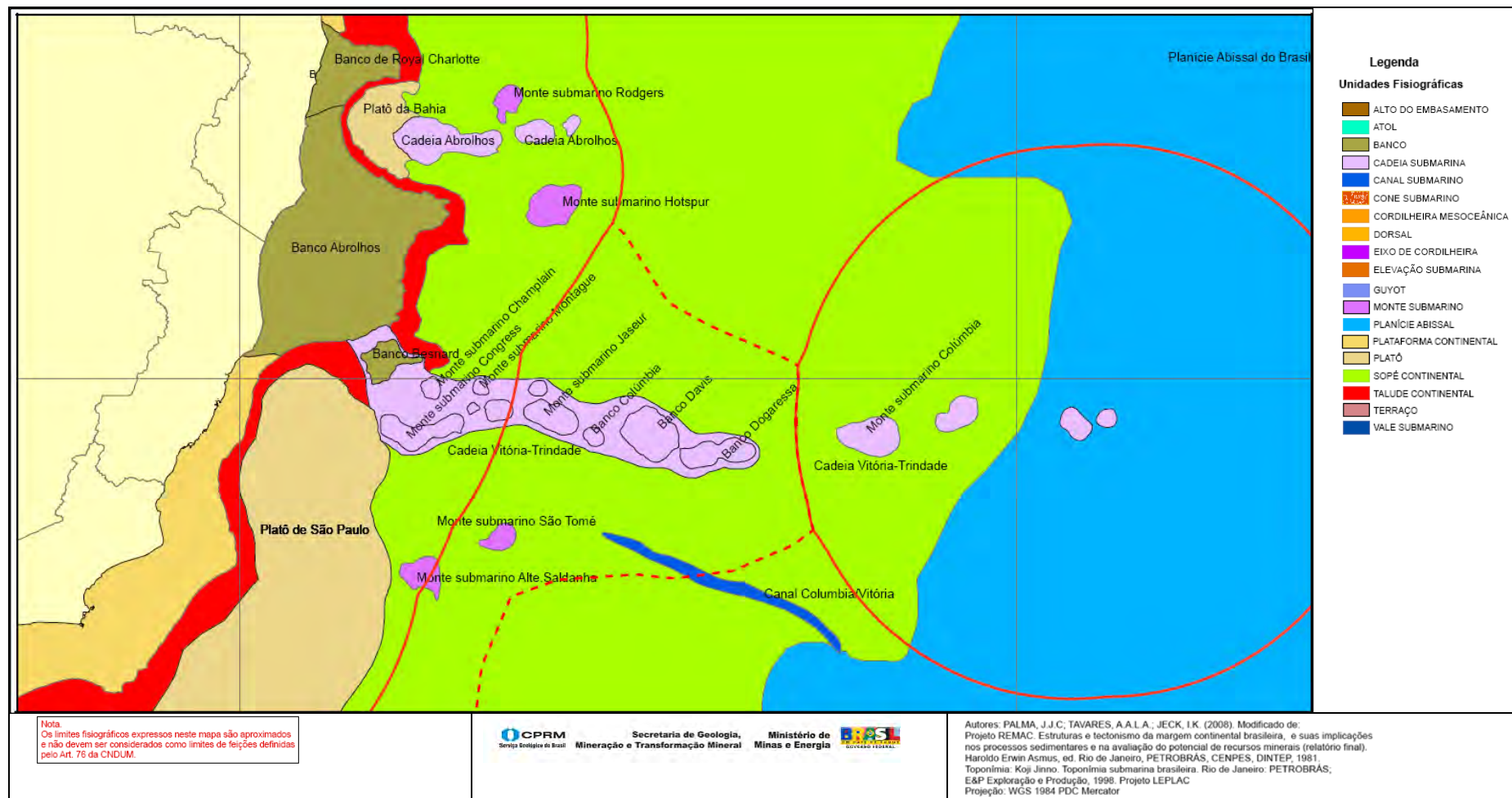


Figura II.5.1.4.1.2-4 - Mapa Fisiográfico regional do trecho da Margem Continental referente às Bacias de Campos e Espírito Santo (Fonte: CPRM).

II.5.1.4.2 - Caracterização Local

Para a definição da melhor rota do Gasoduto SUL-NORTE Capixaba, foram estudadas duas rotas alternativas, uma em lâmina d'água de 30 m e outra em lamina d'água de 60 m, além de linhas transversais às duas rotas, visando determinar o limite de ocorrência de sedimentos contendo rodolitos (**Anexo II.5.1.4**). A partir destes estudos, foi definida a rota de LDA de 60 m como a mais adequada.

O fundo marinho na profundidade de LDA de 30 m apresentava um relevo com morfologia irregular em função da presença de feições relictas de canais submarinos e de ocorrências de bioconstruções carbonáticas em toda a rota. Ao todo foram mapeadas 6 feições, possivelmente associadas a canais submarinos. Alguns desses canais apresentaram fortes gradientes associados (até 40 graus) e outros se notabilizaram pela largura (1500 metros) e outros, ainda, por características meandantes. Os sedimentos nessa profundidade se apresentaram essencialmente areno-quartzosos com a presença de alguns bolsões de lama, passando para areias e cascalhos biotróficos e finalizando com formações rochosas carbonáticas nas proximidades do PLEM de Camarupim.

Este estudo e caracterização serão focados na rota em LDA de 60 m (Figura II.5.1.4-2, Figura II.5.1.4-2 e Tabela II.5.1.4.2-3).

Localmente, o primeiro trecho do gasoduto marítimo terá uma extensão total de aproximadamente 50 km e será projetado e construído partindo do PLEM Y, em uma LDA profunda de 1200 metros, subindo o talude e percorrendo a plataforma continental até o MOP-1 numa LDA de 30 m. O segundo trecho será construído nas proximidades do MOP-1 e retornará para a isóbata de 60-65 m percorrendo uma distância total de aproximadamente 150 km, sobre a borda da plataforma continental, até o PLEM de Camarupim. A maior parte do trecho será efetuada nessa LDA de aproximadamente 65m (Figura II.5.1.4-1 e Figura II.5.1.4-2).

Os métodos geofísicos utilizados envolveram a embarcação *Rig Supporter* com utilização de AUV na parte do levantamento que compreende o Talude Continental e a embarcação *Ocean Surveyor* na parte correspondente à Plataforma Continental. As técnicas utilizadas foram a batimetria multifeixe, o sonar de varredura lateral e a sísmica monocanal de alta resolução, além das amostragens superficiais dos sedimentos para fins geológicos e geotécnicos. Os dados geofísicos obtidos foram analisados visando detectar riscos potenciais às atividades de engenharia e ao meio ambiente. Foram assim mapeadas todas as ocorrências de rochas carbonáticas, *beach rocks* e todos os obstáculos superficiais e subsuperficiais observados nas imagens de sonar e *sub-bottom profiler*, respectivamente.

Adicionalmente, outros três trechos de levantamento foram analisados na zona de quebra da Plataforma Continental visando servir de áreas de futuras instalações de **INLINES Y**, mas somente um mostrou-se viável em termos de gradientes de desnível para a passagem de um futuro duto rumo ao INLINE Y.

Também foram executadas quatro linhas sonográficas e batimétricas de reconhecimento em direção à praia, partindo do extremo norte da rota, nas proximidades do PLEM de Camarupim, em direção ao sul, com espaçamento médio de 10 km. O objetivo desses perfis foi determinar o limite interno de ocorrência da formação carbonática na Plataforma Continental, de modo a evitar o assentamento do duto sobre sedimentos biodetríticos. Além disso, duas áreas adicionais foram levantadas para servir de alternativa aos fortes gradientes observados nos canais atravessados pela rota. A primeira área permitiu a definição de uma alternativa de passagem do duto a leste da rota atual. A segunda área mapeou o limite externo da Plataforma Continental e início do Talude Continental, com fortes gradientes associados.

A caracterização geológica, morfológica e sedimentar local foi baseada nos relatórios dos levantamentos geofísicos e geológicos realizados pela C&C TECHNOLOGIES (2009a, 2009b e 2009c) ao longo da diretriz do gasoduto Sul-Norte Capixaba.

Tabela II.5.1.4.2-1 - Áreas levantadas ao longo da diretriz do gasoduto Sul-Norte Capixaba.

ÁREA	LEVANTAMENTO DE CAMPO	REFERÊNCIAS	SITUAÇÃO GEOGRÁFICA
<p>Trecho 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Rota do gasoduto de 12". Interligando o PLEM Y ao MOP localizada na profundidade de 30m. Área da jaqueta da MOP localizada na profundidade de 30m 	Entre Maio e Dezembro de 2009		
<p>Trecho 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Rota do gasoduto de 18", interligando a jaqueta da MOP com o PLEM de CAMARUPIM na plataforma continental. 	Entre Abril e Setembro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> Sistema UTM Zona 24S Meridiano Central: 39°WGr Datum ARATU-ES. Correção do efeito da maré nos dados batimétricos por dados de altimetria do satélite TOPEX/POSEIDON. 	
<ul style="list-style-type: none"> Área do INLINE Y (PLEM Y-Centro) e Seções Transversais 			

II.5.1.4.2.1 - Caracterização Fisiográfica Local**◆ TRECHO 1 (DN 12''): PLEM Y até o Módulo de Operação MOP-1**

O fundo marinho ao longo da diretriz do gasoduto se inicia na região do **Talude continental** e apresenta, nesse trecho, profundidade mínima de 100 m e máxima 1202 m. O padrão morfológico geral do talude continental é côncavo com morfologia plana inclinada e com gradientes variáveis de acordo com a faixa de profundidade (Figura II.5.1.4.2.1-1). Os menores valores de gradiente foram observados na parte mais profunda da área, a partir da isóbata de 745 m, e os valores mais altos de gradientes foram observados na parte mais rasa da área levantada (Tabela II.5.1.4.2.1-1).

Tabela II.5.1.4.2.1-1 - Gradientes batimétricos na área correspondente ao trecho 1 (talude).

Área	Faixa de profundidade (metros)	Gradiente
Setor mais profundo do talude (trecho 1)	1100m a 1200 m	1,5° (1:38 ou 2,63%)
	1075 m e 1100m	2,5° (1:22 ou 4,38%)
	870 m e 1075 m	2° (1:28 ou 3,47%)
	745 m e 870 m	2,8° (1:20 ou 4,95%)
	685 m e 745 m	3° (1:19 ou 5,24%)
	535 m e 685m	3,7° (1:15 ou 6,41%)
Setor mais raso do talude (trecho 1)	435 m e 535 m	5,1° (1:11 ou 8,9%)
	235 m e 435 m	6° (1:9,7 ou 10,4%)
	160 m e 235	9,3° (1:6 ou 16,4%)
	135 m e 160 m	4,7° (1:12 ou 8,25%)
	100 m (imediatamente após a quebra da plataforma)	8,5° (1:6,7 ou 15%)

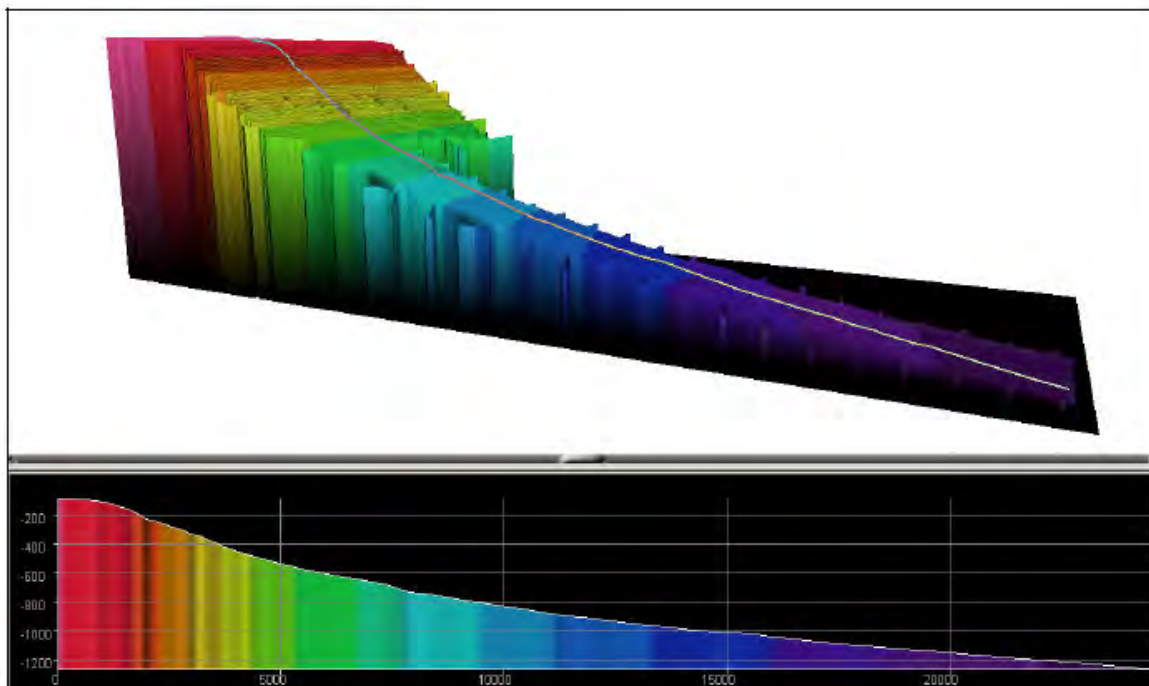
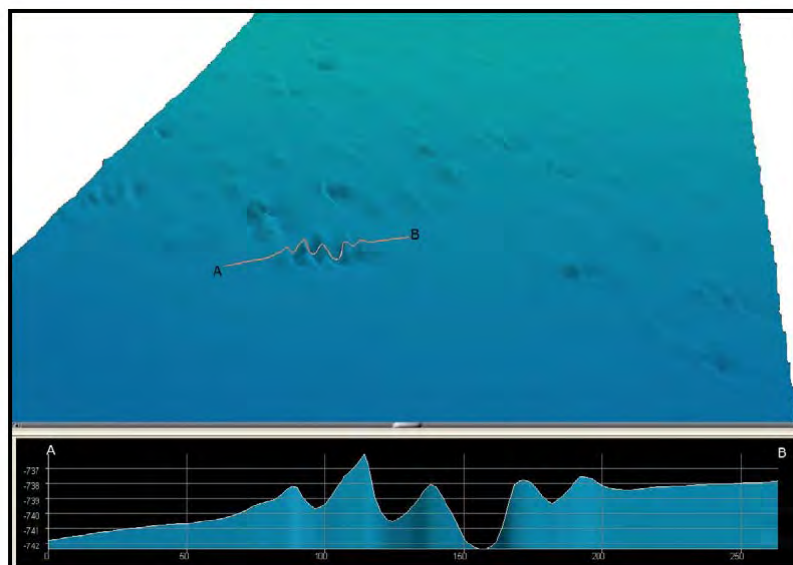
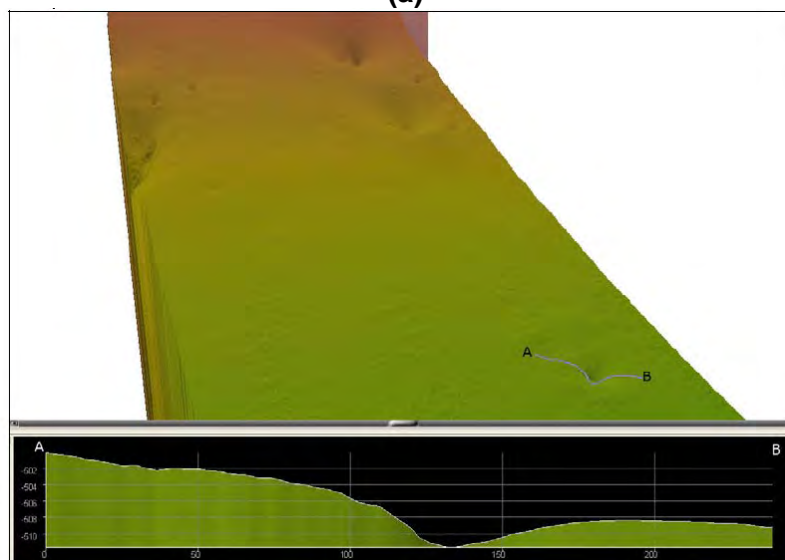


Figura II.5.1.4.2.1-1 - Vista geral do talude continental ao longo da diretriz.

As principais feições morfológicas observadas sobre o fundo marinho correspondem a feições associadas a bioconstruções carbonáticas com desníveis relativos de até 6 metros. Essas construções estão concentradas entre as profundidades de 720 e 750 metros, porém ocorrem em menor escala até a profundidade de 550 m (Figura II.5.1.4.2.1-2a). Depressões batimétricas de formato circular relacionadas à ocorrência de ravinas e com desnível relativo de até 8 metros e dimensões entre 20 e 60 metros de diâmetro são visíveis entre profundidades de 550 e 370 metros (Figura II.5.1.4.2.1-2b).



(a)



(b)

Figura II.5.1.4.2.1-2 - (a) Construções carbonáticas entre 720 e 750 m de profundidade e (b) depressões batimétricas associadas a ravinas.

Na **Plataforma Continental**, entre as isóbatas de 30 m e 60 m, o fundo marinho apresenta-se essencialmente plano com gradiente médio da ordem de $0,07^\circ$ (1:842 ou 0,12%). Neste setor não se observa nenhuma feição morfológica representativa. Entretanto, a morfologia da plataforma continental externa, delimitada pelas isóbatas de 60 m e 100 m, é bastante irregular e com gradiente médio relativamente alto ($0,7^\circ$ ou 1:87 ou 1,15%). Nesse trecho, a principal

irregularidade está relacionada à presença de uma feição de arenito de praia (*beach rock*) com altura relativa de 5 m a 6 m, que corta transversalmente a rota com direção NNESSW. Os gradientes associados atingem até 10 graus (Figura II.5.1.4.2 .1-3).

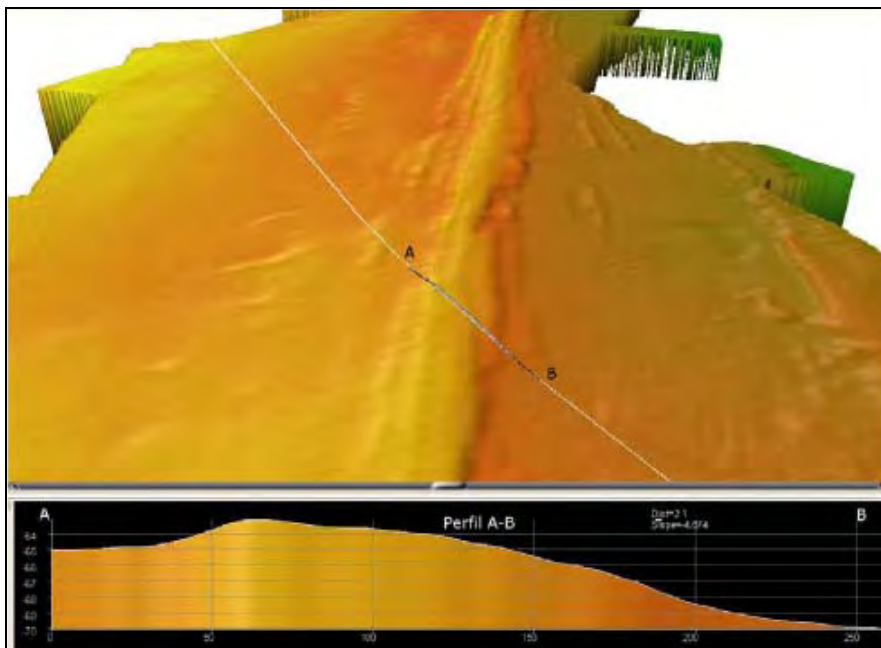


Figura II.5.1.4.2.1-3 - Ocorrência de *beach rocks* em profundidade de 60 m.

O fundo marinho na **área da instalação da jaqueta MOP** apresenta-se bastante plano com gradiente médio de 0.8° (grau) e máximo de 1.5° (grau). Caracteriza-se morfologicamente pela ocorrência local de *sand waves* de amplitude menor que 1m e a presença de cordões de *beach rock* observados a uma distância de 600 m a Leste da locação (Figura II.5.1.4.2 .1-4).

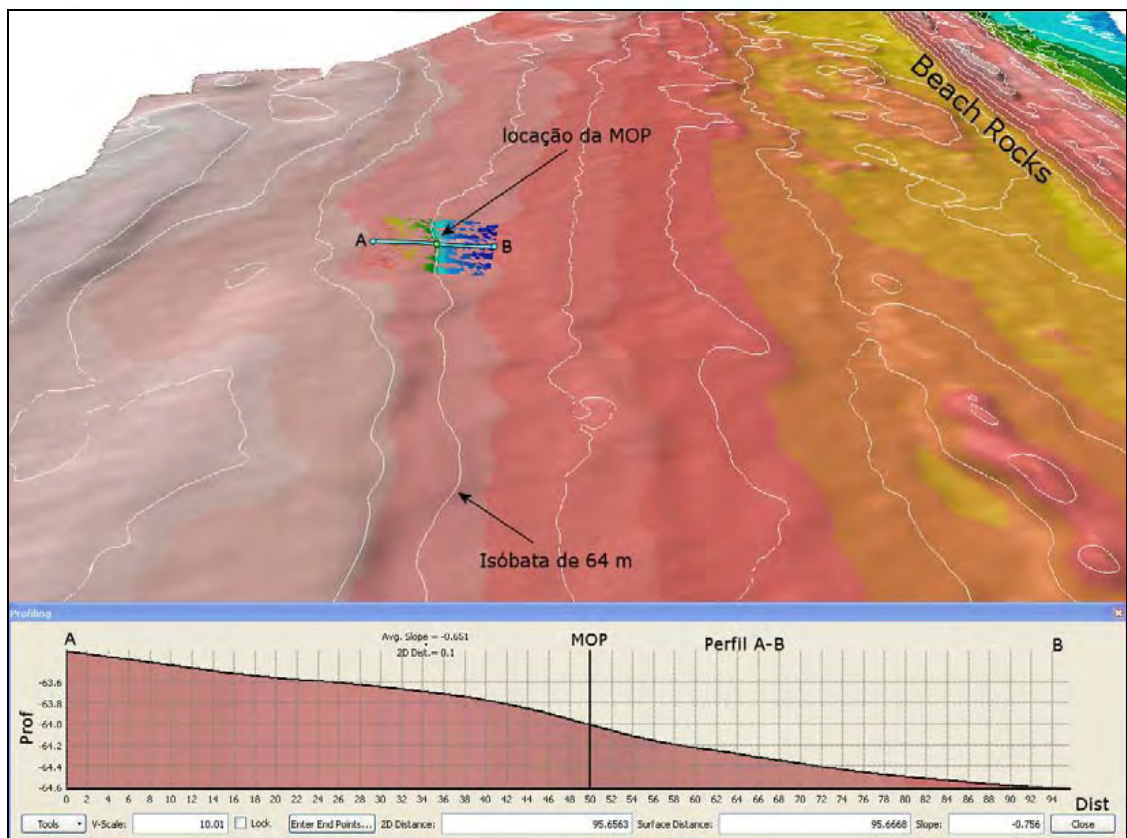
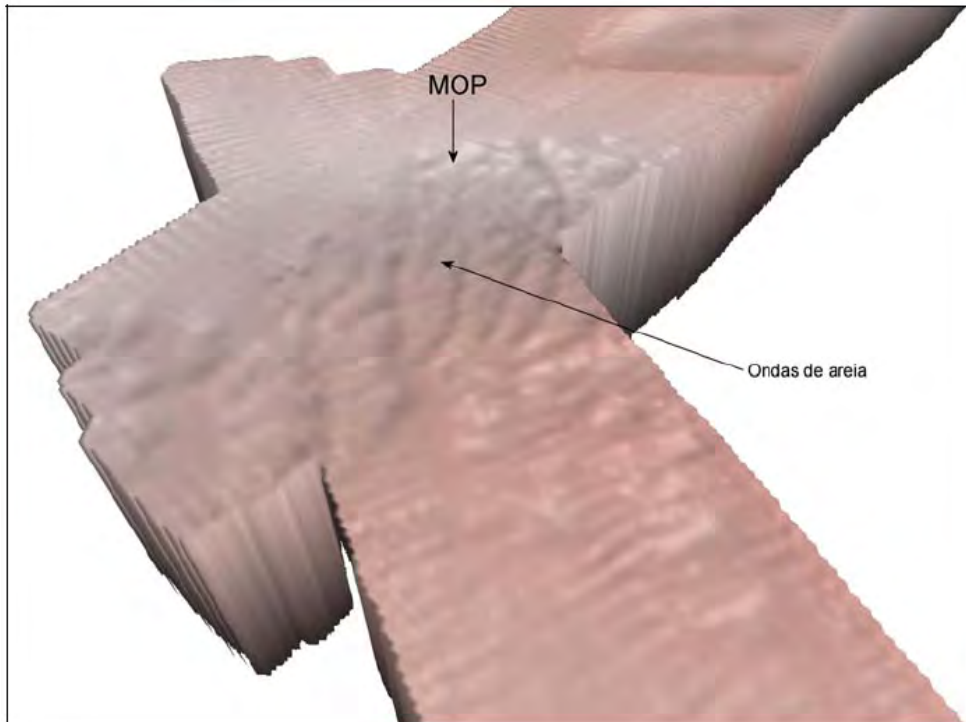


Figura II.5.4.2.1-4 - Relevo da área de instalação da jaqueta da MOP.

♦ **TRECHO 2 (“DN 18”): Módulo de Operação MOP-1 até o PLEM de CAMARUPIM**

Nessa área, a rota do gasoduto percorre o leito marinho sobre a plataforma continental e caracteriza-se por apresentar domínios morfológicos distintos: na porção **Sul**, na área de instalação e proximidades do MOP, o fundo é mais plano e menos irregular, além de possuir maior concentração de sedimentos inconsolidados, tendo como único obstáculo o prolongamento dos *beach rocks* que prosseguem em direção ao norte (Figura II.5.1.4.2.1-5). Ocorrem também regiões de relevo irregular provavelmente associado a afloramentos de carbonato.

Prosseguindo em direção **Norte**, observa-se a ocorrência de uma feição de canal que corta transversalmente a área levantada. Os gradientes associados aos taludes deste canal são bastante pronunciados, da ordem de 25 graus. Observou-se, contudo, que esses taludes suavizavam-se em direção a leste. Um levantamento posterior denominado Desvio 1 permitiu definir uma rota de passagem favorável, a leste da rota original (Figura II.5.1.4.2 .1-6).

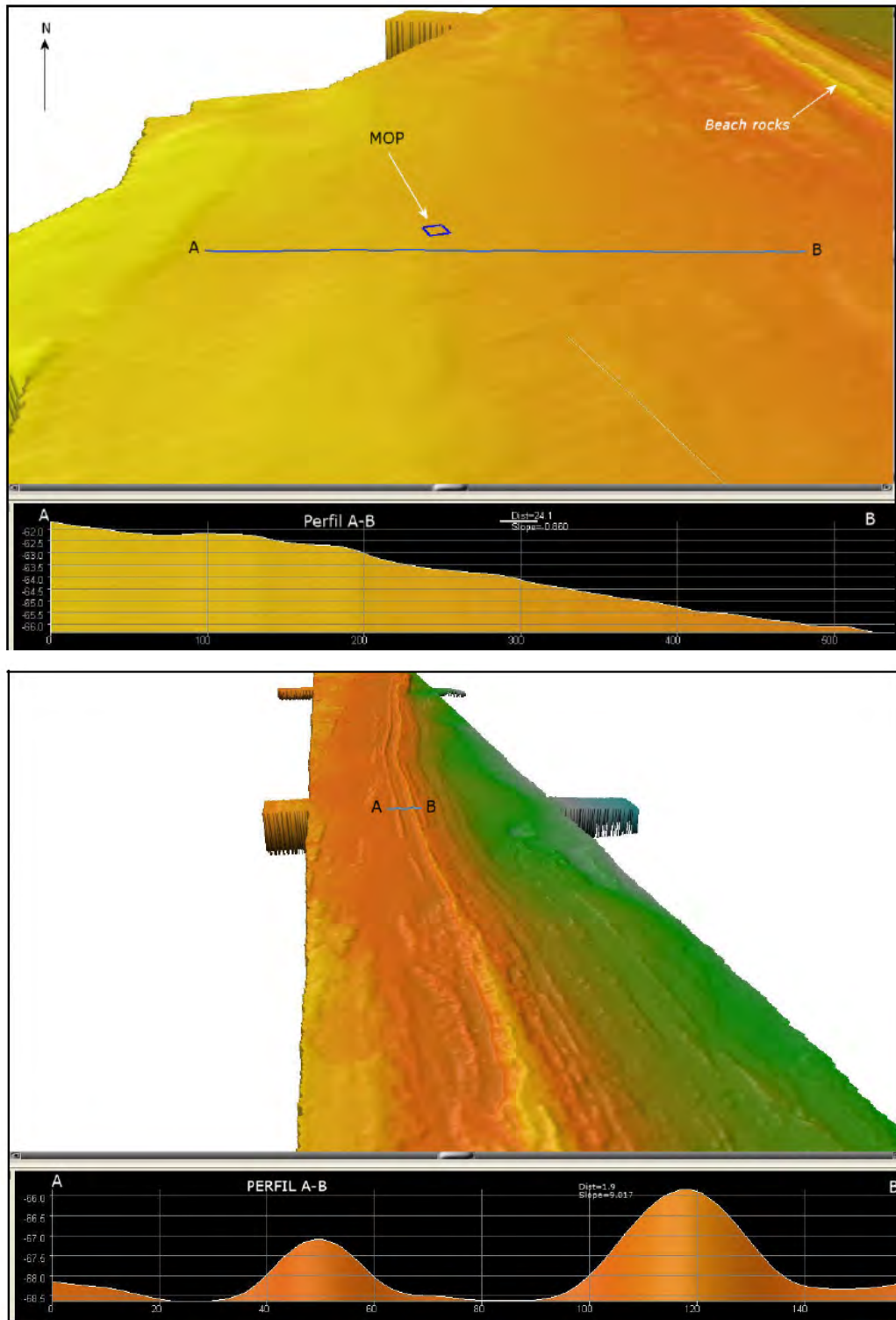


Figura II.5.1.4.2.1-5 - Área do MOP com fundo mais plano e menos irregular tendo como única feição próxima (600 m) um beach rock que prossegue sobre a plataforma em direção ao norte.

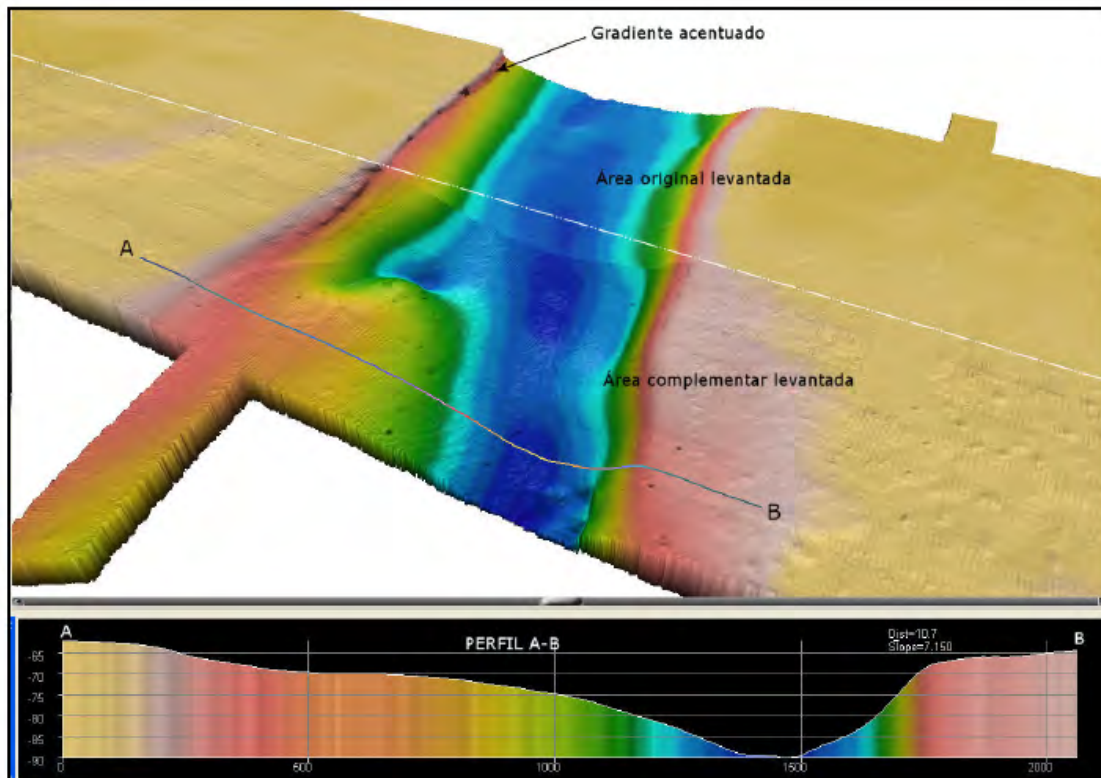


Figura II.5.1.4.2.1-6 - Feição de canal que corta transversalmente a área levantada em direção ao PLEM Camarupim.

Nova feição de canal é observada 20 km à frente na direção norte, porém, neste caso, os gradientes dos taludes são menos acentuados, da ordem de 2 graus (Figura II.5.1.4.2.1-7). Nessa região predominam ocorrências de depressões circulares com 10-20 m de diâmetro e 0,3 - 0,5 m de profundidade. Prosseguindo em direção norte, outras feições semelhantes são observadas, inclusive com a presença de depressões circulares com as mesmas características (Figura II.5.1.4.2.1-8 e Figura II.5.1.4.2.1-9).

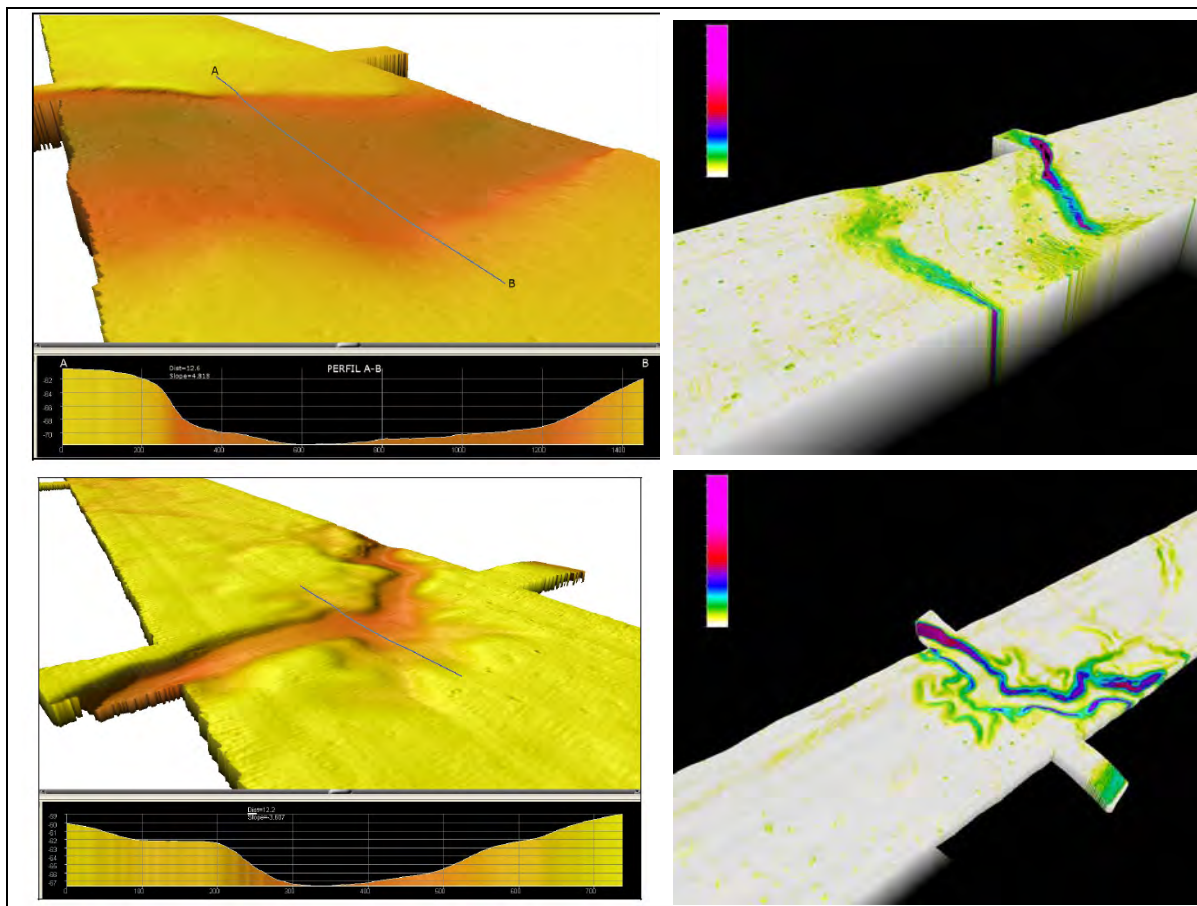


Figura II.5.1.4.2.1-7 - Feição de canal sobre a plataforma continental em direção ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes (escala de cor 0 a 20 graus).

Ao todo foram mapeadas 6 feições possivelmente associadas a canais submarinos, os quais poderiam estar associados ao curso dos rios que drenavam a região em condições pretéritas de nível do mar inferior ao atual. Esses canais parecem ser a continuidade dos canais encontrados na LDA de 30 m como pode ser visto no **Anexo II.5.1.4**.

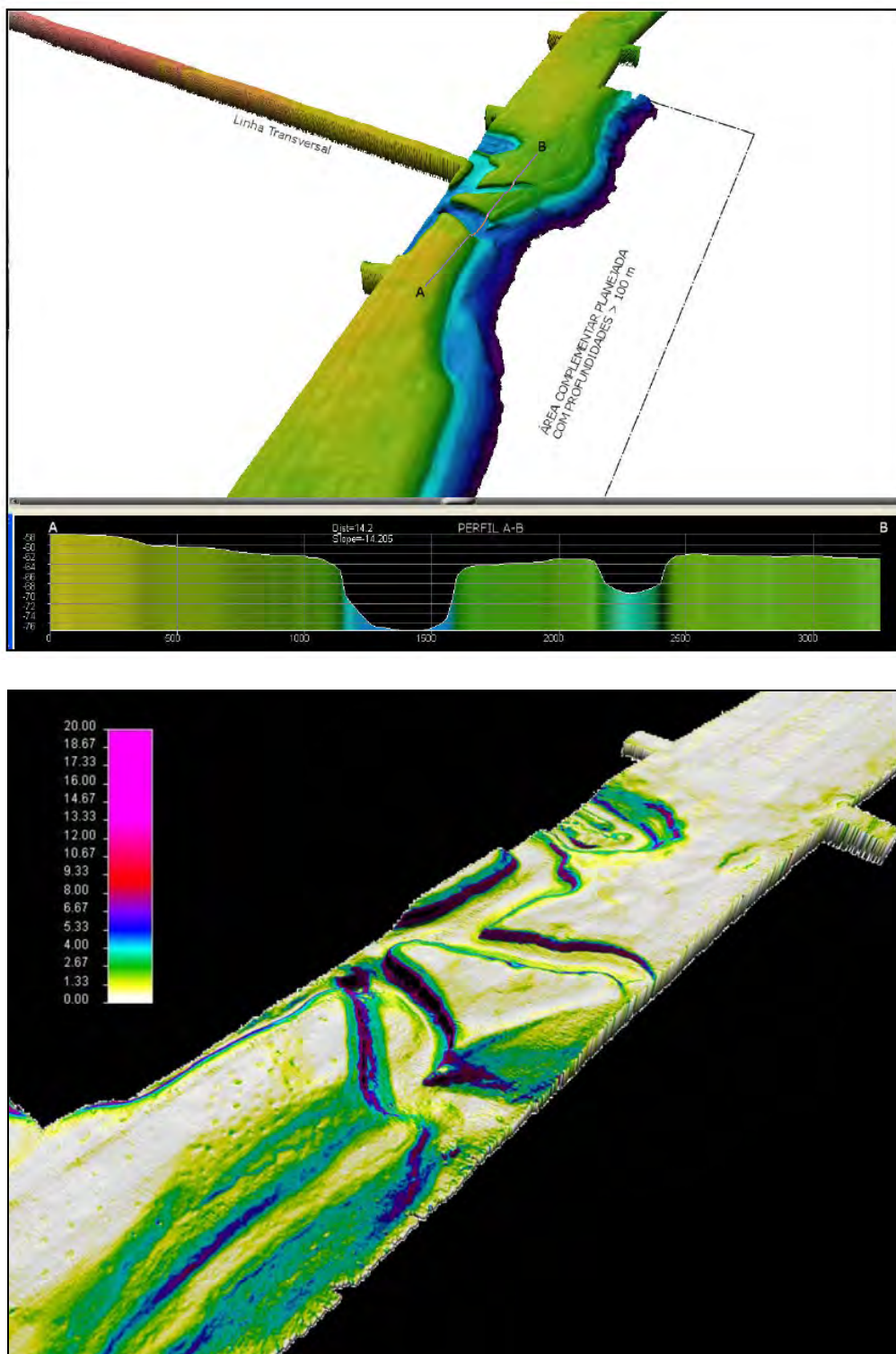


Figura II.5.1.4.2.1-8 - Depressões circulares sobre a plataforma continental em direção ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes.

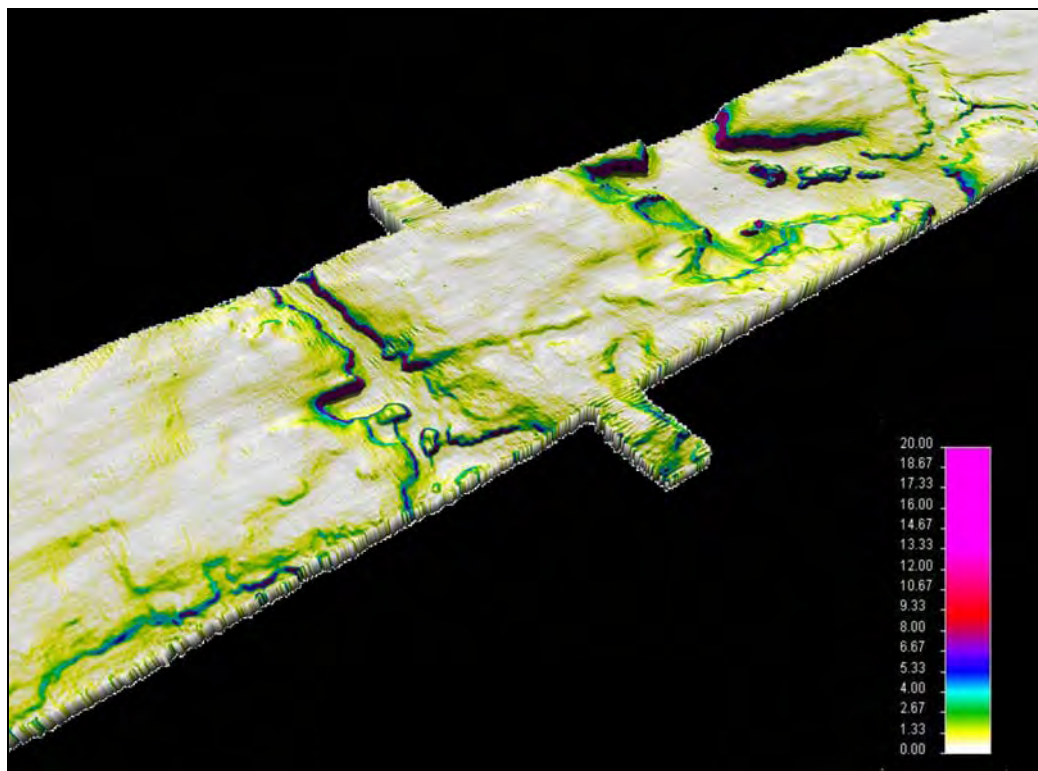
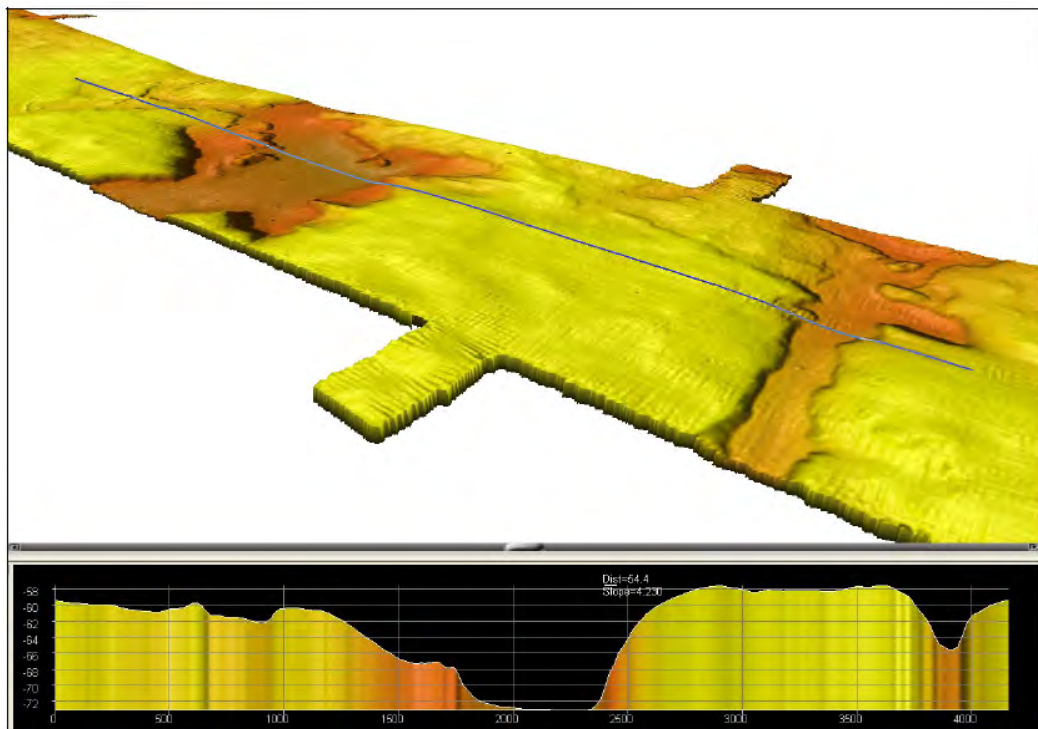


Figura II.5.1.4.2.1-9 - Depressões circulares sobre a plataforma continental próxima ao PLEM Camarupim e mapa de gradientes.

Os últimos 10 km da diretriz levantada possuem características diferenciadas no relevo do fundo. Esse relevo possui maior complexidade, indicando a presença de construções carbonáticas com crescimento e distribuição irregular em toda a parte final da área estudada. Embora não possua gradientes tão acentuados, esse setor possui morfologia mais irregular como pode ser visto na Figura II.5.1.4.2.1-10.

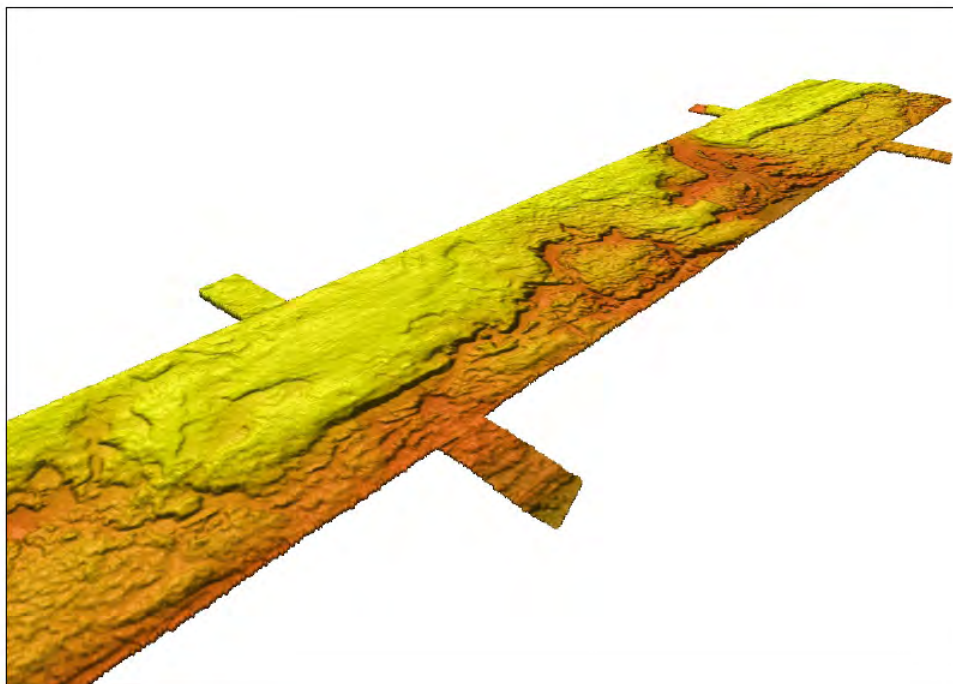


Figura II.5.1.4.2.1-10 - Relevo irregular com a presença de construções carbonáticas.

◆ **TRECHO INLINE (PLEM Y Centro)**

A denominada **Área INLINE Y**, onde deverá ser instalado o PLEM Y Centro, que se localiza defronte à cidade de Vila Velha, é a única área cuja morfologia possui gradientes viáveis à passagem de dutos. Apesar de a área apresentar uma ocorrência de corpo rochoso aflorante de grandes dimensões, observa-se que junto ao limite norte do levantamento ocorrem gradientes viáveis à passagem de dutos (Figura II.5.1.4.2.1-11).

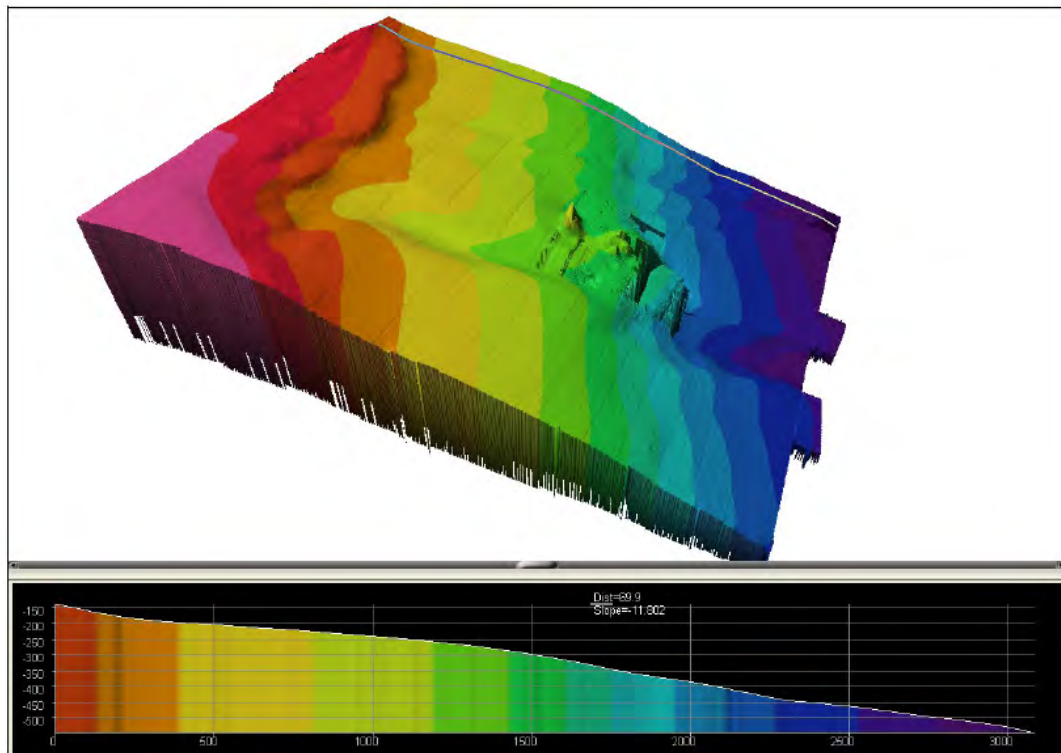


Figura II.5.1.4.2.1-11 - Morfologia da área do INLINE Y (PLEM Y Centro).

No mapa da Figura II.5.1.4.2.1-12 pode-se ter uma visão geral da batimetria de todo o trajeto do gasoduto Sul-Norte Capixaba.

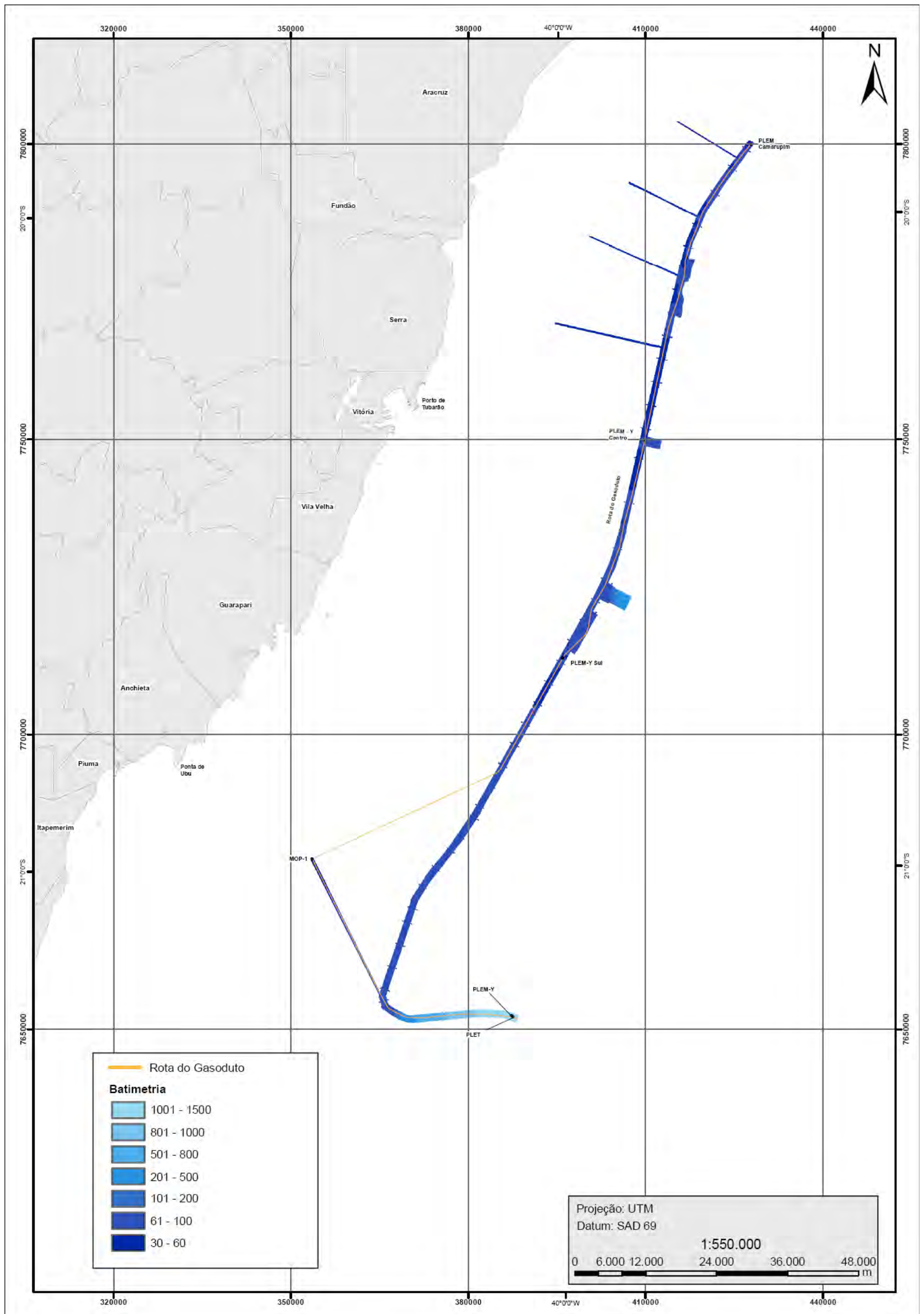


Figura II.5.1.4.2.1-12 - Mapa batimétrico local.

II.5.1.4.2.2 - Caracterização Faciológica Local

♦ TRECHO 1 (DN 12''): PLEM Y até o Módulo de Operação MOP-1.

Os resultados obtidos a partir de sonografia e amostragem indicam que na área do **Talude continental**, partindo do PLEM Sul Capixaba em direção à área de instalação da jaqueta da MOP, ocorrem três fácies sedimentológicas distintas: Lama, Lama-arenosa e Areia Biodetrítica com a presença de Rodolitos. Foram encontrados padrões de reflexão homogênea do fundo marinho, até a profundidade de 440 m, os quais estão associados a sedimentos lamosos (Figura II.5.1.4.2.2-1a) com a ocorrência de alguns padrões reflexivos de menor escala (entre as isóbatas de 720 m e 750 m até a profundidade de 550 m) associados a construções carbonáticas (Figura II.5.1.4.2.2-1b).

Na porção do talude superior, o padrão de reflexão do sonar apresenta-se mais reflexivo do que o observado na parte mais profunda da área, indicando a presença de sedimento areno-lamosos. No extremo oeste da área, o padrão de reflexão associado é caracterizado por uma textura mais grosseira e está relacionado a sedimentos arenosos com bioclastos (Figura II.5.1.4.2.2-2).

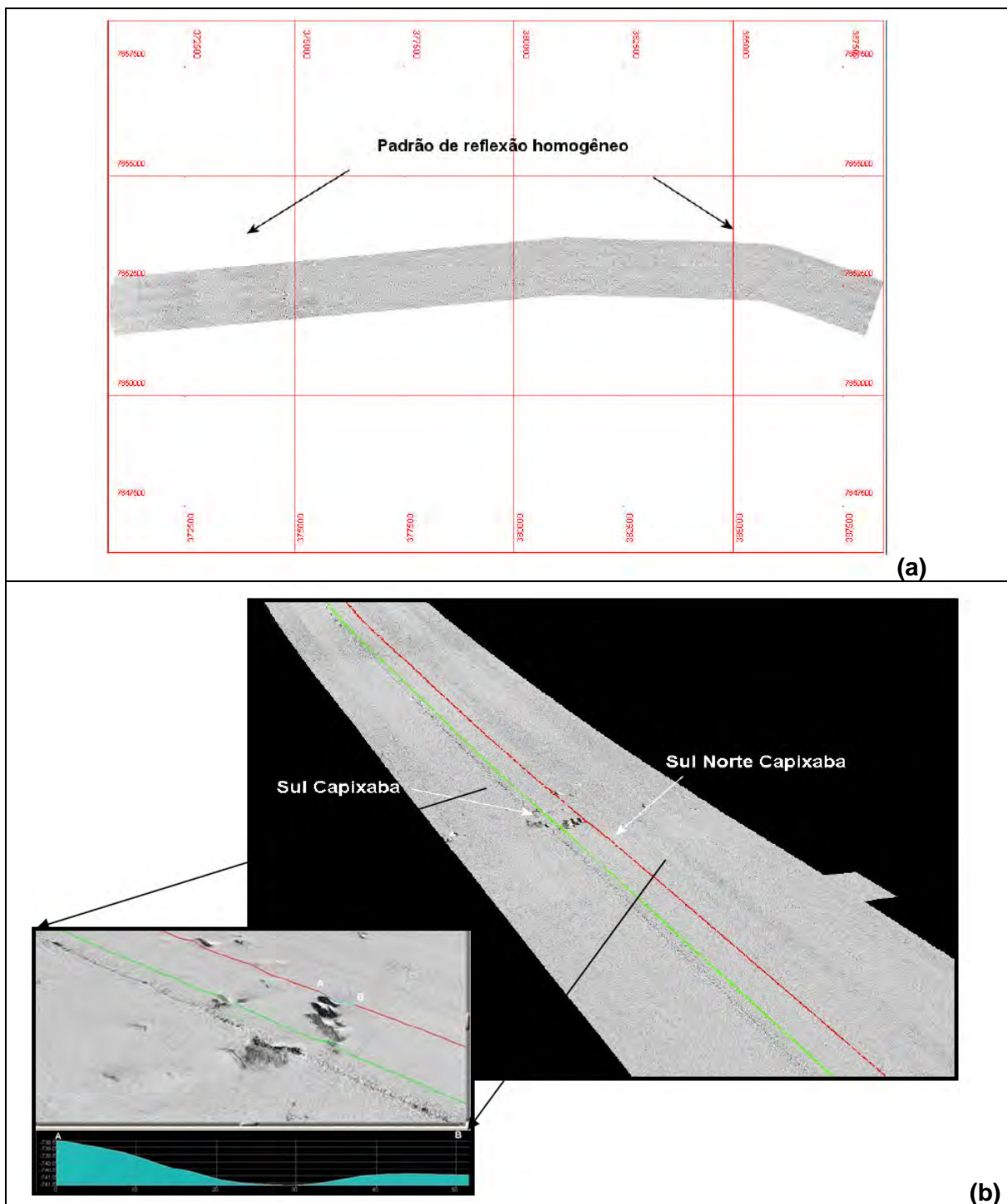


Figura II.5.1.4.2.2-1 (a) - Padrões de reflexão homogênea associados a sedimentos lamosos com a ocorrência de (b) alguns padrões reflexivos associados a construções carbonáticas.

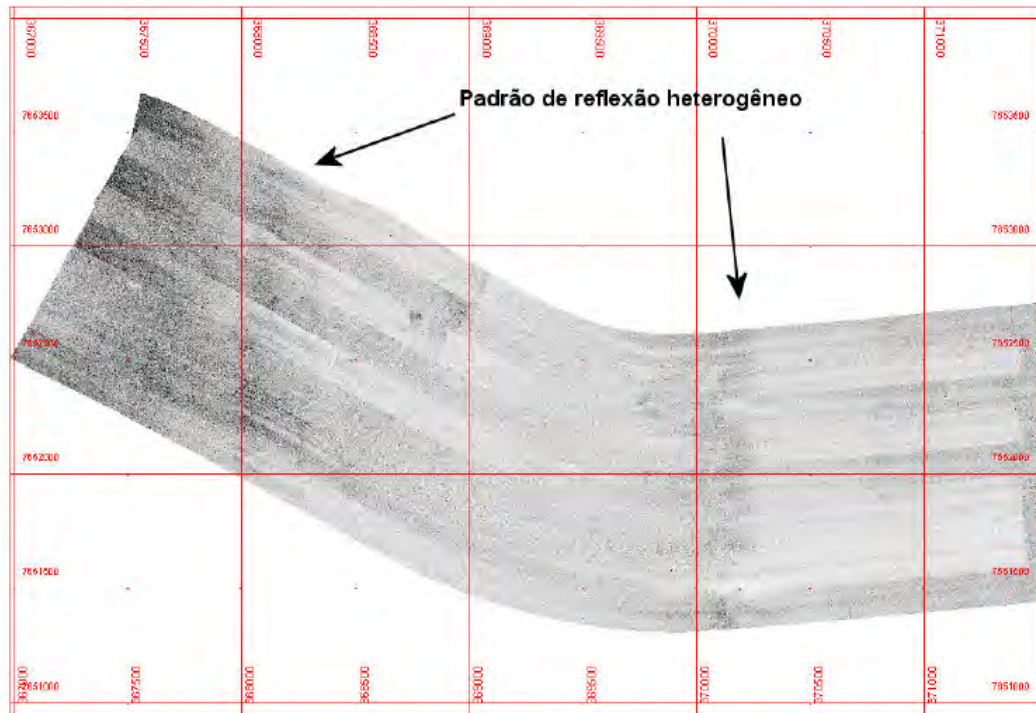


Figura II.5.1.4.2.2-2 - Padrão ecográfico de textura mais grosseira relacionado a sedimentos arenosos com bioclastos.

Ao longo de toda a região da **Plataforma Continental** até a isóbata de 200m, aproximadamente, ocorre um padrão de forte reflexão e textura grosseira, característico de areia biodetrítica. Na parte mais externa da plataforma podem ser observados lineamentos na direção NNE-SSW, relacionados a cordões de *beach rocks* (Figura II.5.1.4.2.2-3). No trecho sobre a plataforma interna, a fácies de sedimentos característica é a areia biodetrítica com presença de rodólitos e algas calcárias.

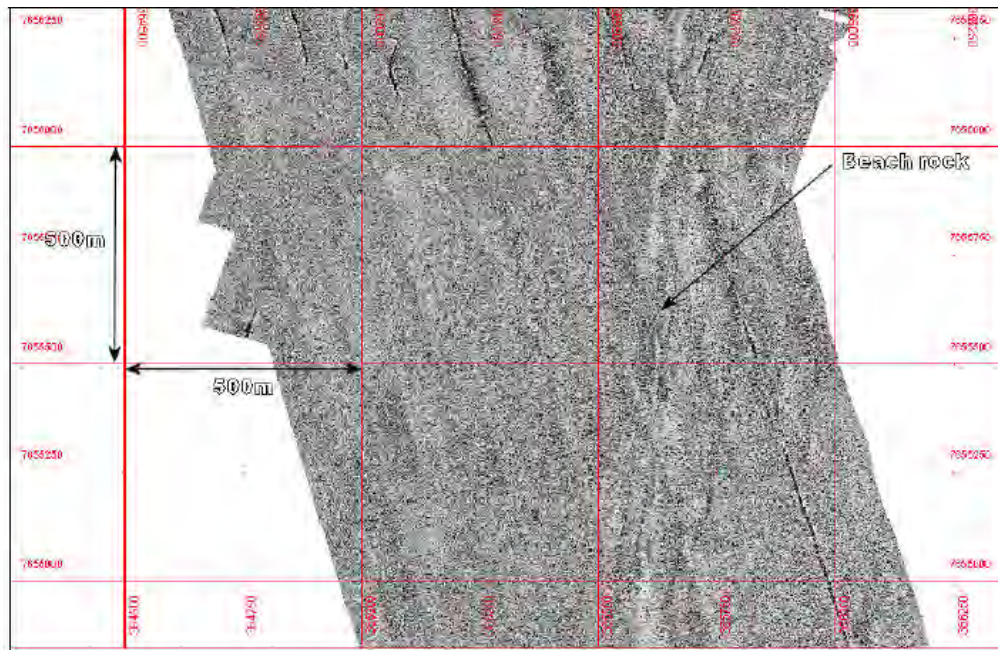


Figura II.5.1.4.2.2-3 - Lineamentos relacionados a cordões de beach rocks.

Na área de instalação da jaqueta da MOP, o fundo é bastante plano com *sandwaves* com cristas orientadas preferencialmente na direção E-W, menores do que 1m e sem obstáculos observáveis, e os sedimentos são essencialmente quartzosos. O mapa faciológico correspondente ao trajeto do PLEM Y (Jubarte) até o MOP pode ser visto na Figura II.5.1.4.2.2-4.

♦ **TRECHO 2 (DN 18''): Módulo de Operação MOP até o PLEM de CAMARUPIM.**

A área entre o MOP e PLEM Camarupim se caracteriza pela ocorrência de três fácies distintas reveladas por domínios refletivos distintos: areia biodetrítica, cascalho biodetrítico e formações carbonáticas. Os mosaicos de sonar de varredura lateral executados nessa área e sua correspondência com as amostras coletadas confirmaram essas fácies.

A partir da área de instalação da MOP ocorre inicialmente um fundo plano composto por sedimentos arenosos biodetríticos com ocorrências de cascalho de rodolitos cortados por feições de arenitos de praia (*beach rocks*). Nesse trecho são observadas ocorrências esparsas de construções carbonáticas de dimensões variadas (Figura II.5.1.4.2.2-6).

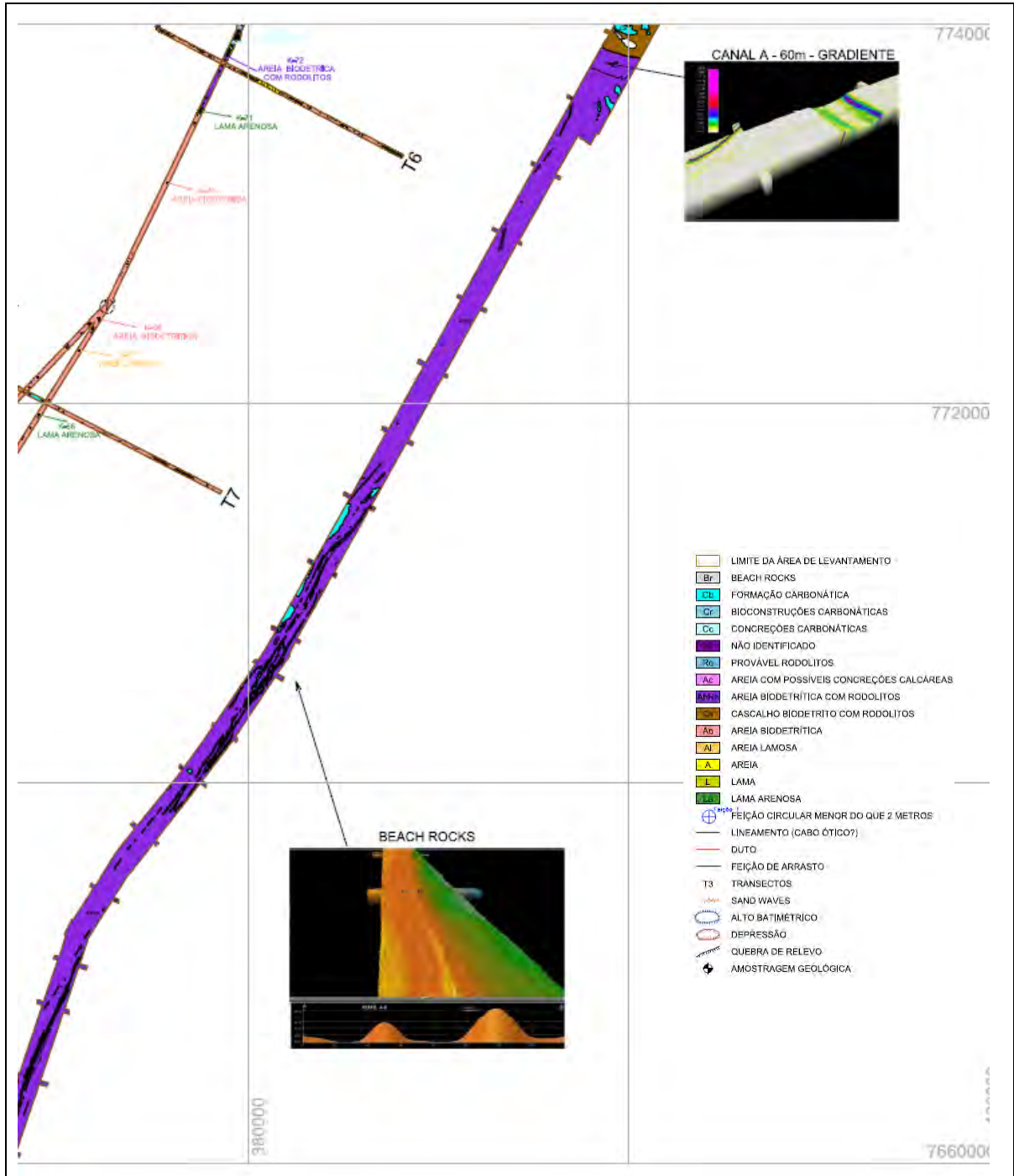


Figura II.5.1.4.2.2-6 - Mapa faciológico da área mais ao sul entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.

Posteriormente, em direção ao PLEM de Camarupim, o fundo marinho passa de arenoso a cascalhoso biodestrítico com eventuais áreas arenosas e algumas ocorrências de bioconstruções carbonáticas. Esse tipo de fundo ocorre por cerca de 60 km (Figura II.5.1.4.2.2-7).

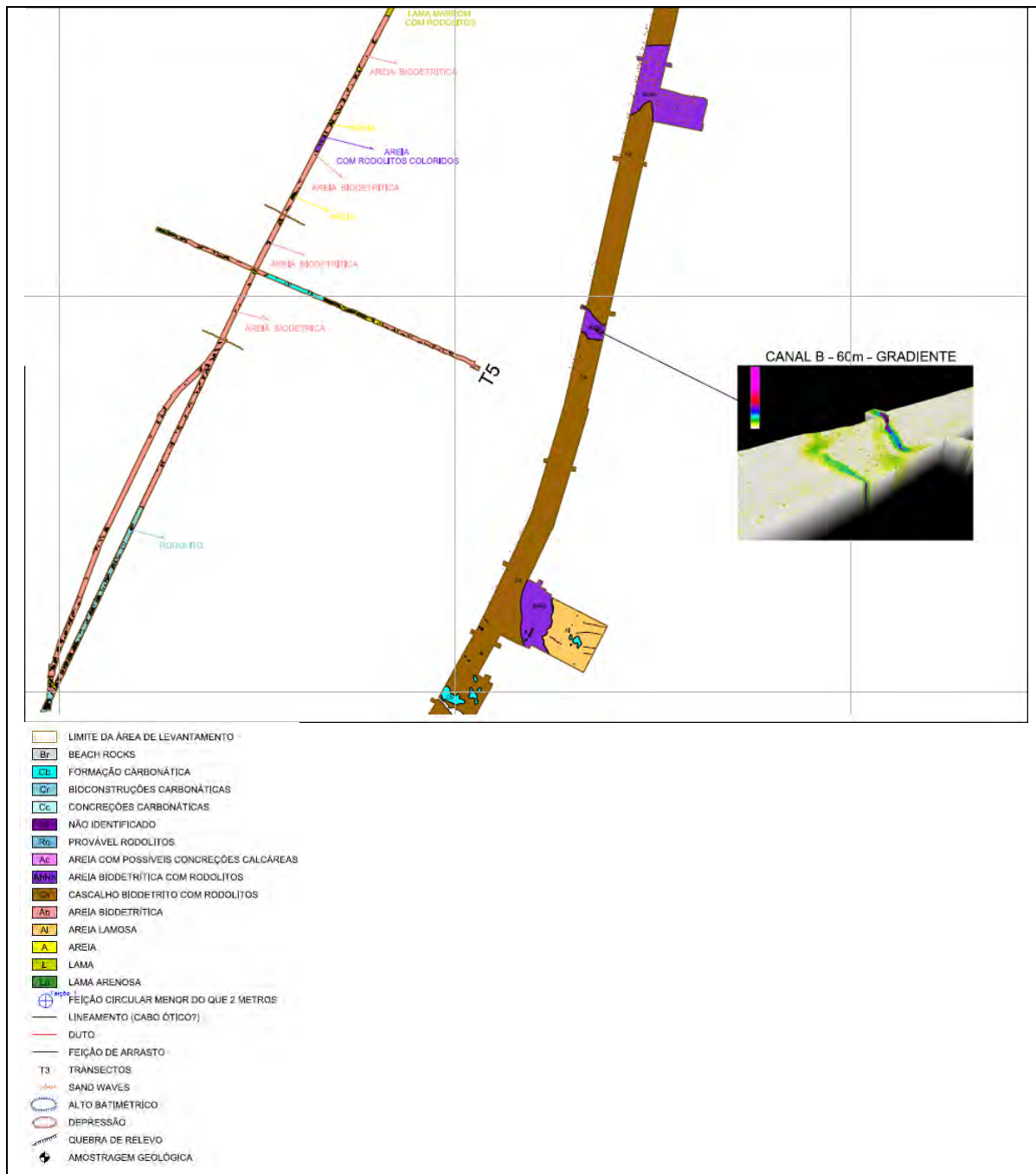


Figura II.5.1.4.2.2-7 - Mapa faciológico da área central entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.

Na porção norte, o fundo assume características de Formação Carbonática, com relevo muito irregular composto de bioconstruções maciças, englobando algumas “ilhas” de sedimentos arenosos. Esse tipo de fundo ocorre nos últimos 27 km antes da chegada ao PLEM de Camarupim, localizado sobre este tipo de material (Figura II.5.1.4.2.2-8).

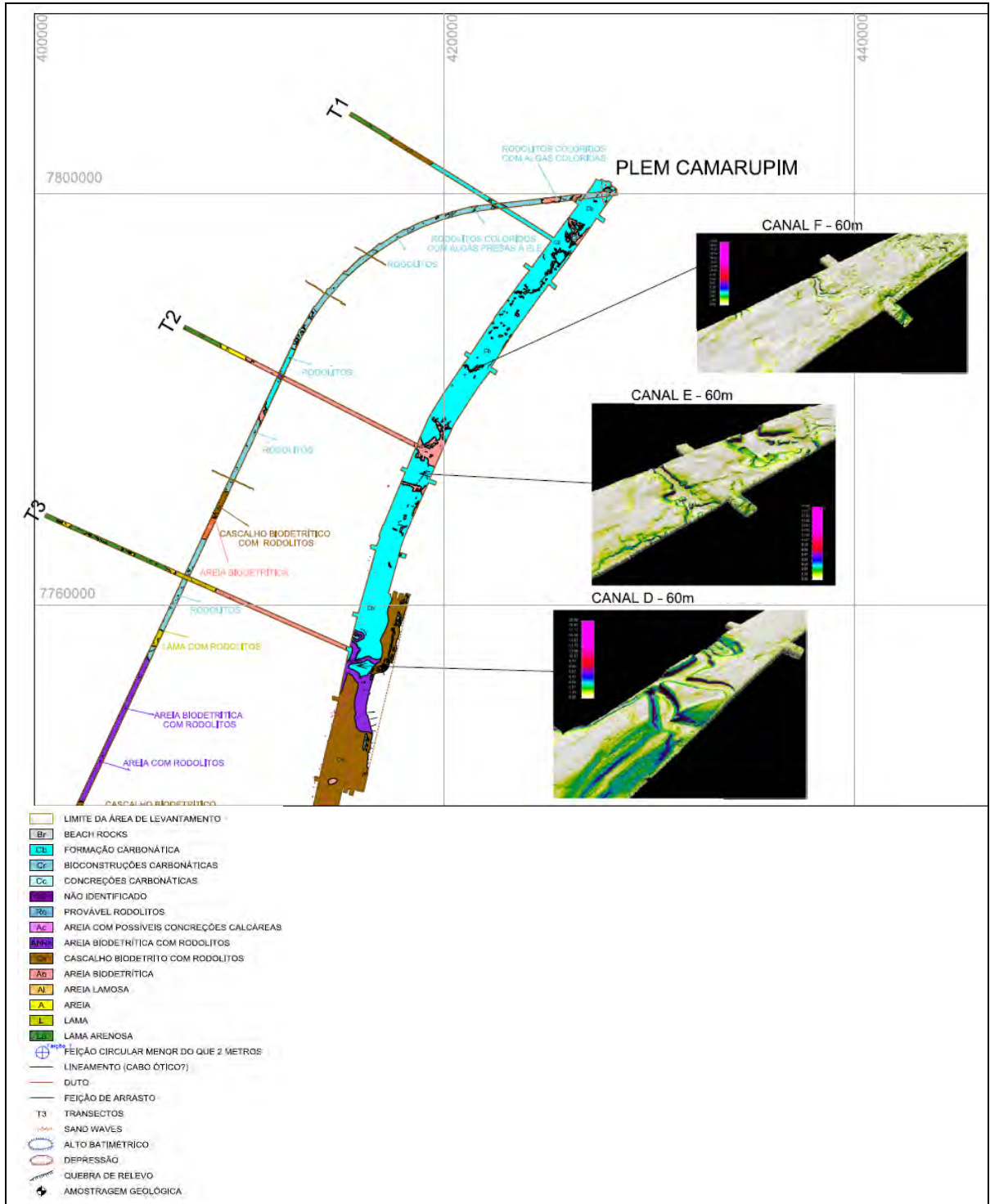


Figura II.5.1.4.2.2-8 - Mapa faciológico da área mais ao norte próximo ao PLEM Camarupim. Sistema de coordenadas planas UTM relacionadas ao Datum SAD-69.

◆ TRECHO INLINE Y (PLEM Y Centro)

Na área do INLINE Y, segundo as amostragens realizadas, o fundo passa de cascalhoso biodetrítico, junto à área da rota, para arenoso biodetrítico na zona de quebra da Plataforma Continental e, finalmente, areno-lamoso no início do Talude Continental (Figura II.5.1.4.2.2-9).

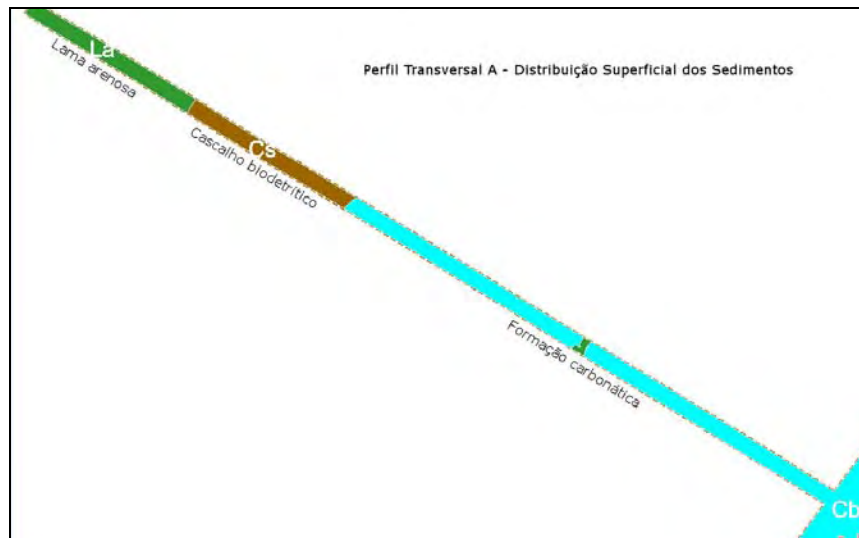


Figura II.5.1.4.2.2-9 - Faciologia na área do INLINE Y (PLEM Y Centro).

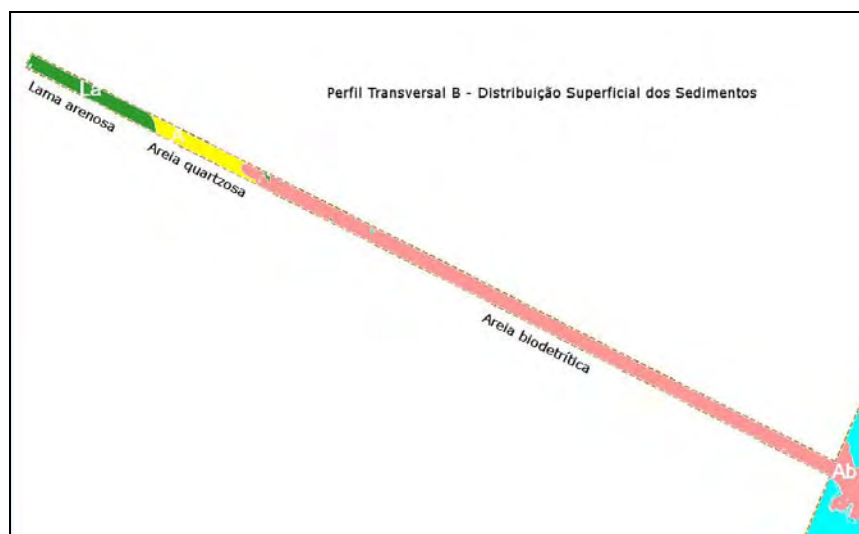
◆ LINHAS TRANSVERSAIS À ROTA EM DIREÇÃO AO LITORAL

Com um comprimento de 11.6 km, a Seção Transversal A possui predominância de sedimentos carbonáticos areno-cascalhosos. Sedimentos contendo lama arenosa ocorrem somente nos últimos 2350 m mais próximos do litoral (Figura II.5.1.4.2.2-10a). Do mesmo modo, na Seção Transversal B predominam sedimentos carbonáticos arenosos numa extensão de 9300 metros. Continuando em direção ao litoral, o fundo passa a areno-quartzoso e depois a lamoso nos últimos 1800 metros (Figura II.5.1.4.2.2-10b). A Seção Transversal C apresenta a menor área de ocorrência de sedimentos carbonáticos na forma de areia biodetrítica (7 km de um total de 16 km). No restante há ocorrências

intercaladas de lamas e areias quartzosas (Figura II.5.1.4.2.2-10c). A seção mais ao sul (Seção Transversal D) possui inicialmente ocorrências de cascalho biodetrítico nos primeiros 3600 m. Nos seguintes 7300 m, o fundo passa a areia biodetrítica e termina em areia quartzosa (Figura II.5.1.4.2.2-10d).



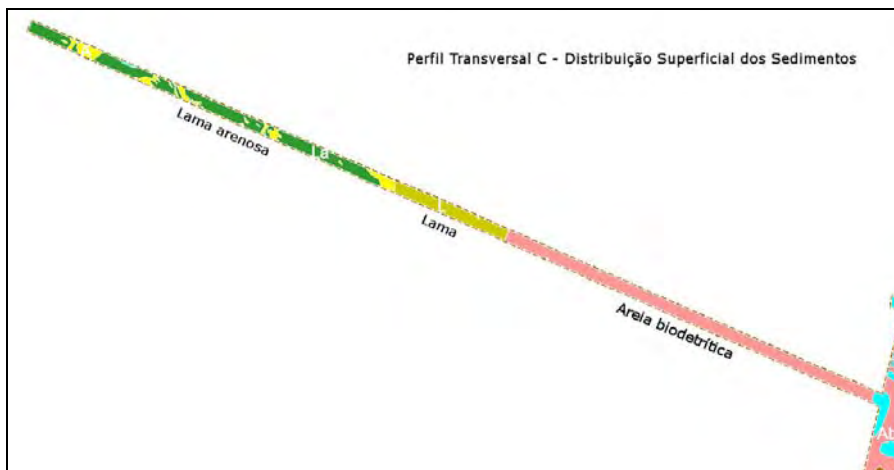
(a) Transversal perfil A.



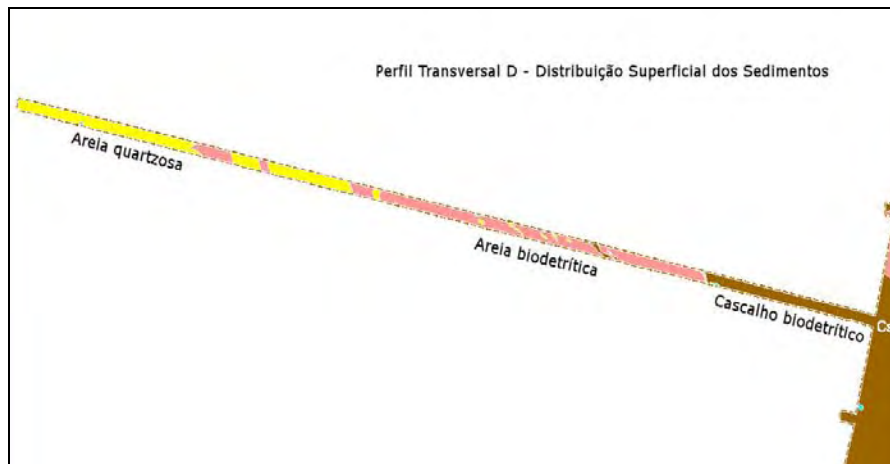
(b) Transversal perfil B.

continua

Figura II.5.1.4.2.2-10 - Distribuição superficial dos sedimentos das seções transversais à rota do gasoduto em direção ao litoral, de Norte para Sul.



(c) Transversal perfil C.



(d) Transversal perfil D.

Figura II.5.1.4.2.2-10 - Distribuição superficial dos sedimentos das seções transversais à rota do gasoduto em direção ao litoral, de Norte para Sul (conclusão).

A partir das seções transversais foi definido o limite entre os sedimentos carbonáticos da Plataforma Continental Externa e os sedimentos terrígenos da Plataforma Interna. Esse limite entre as seções ficou definido entre as profundidades de 50-60 m, com largura variável (Figura II.5.1.4.2.2-11).

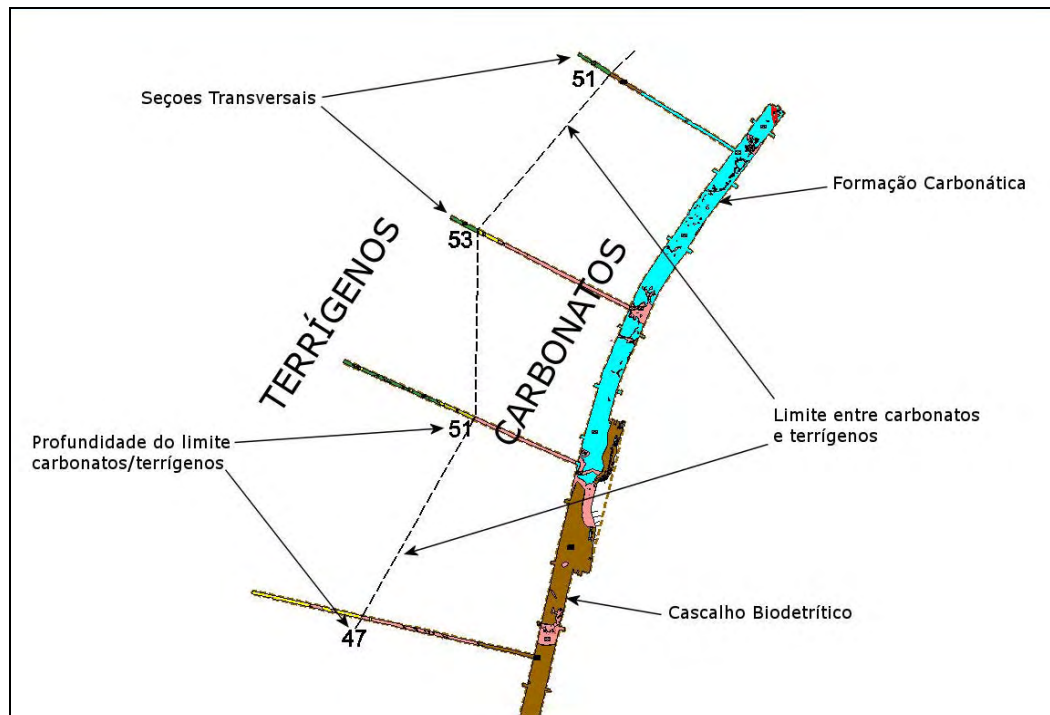


Figura II.5.1.4.2.2-11 - Limite entre os sedimentos carbonáticos e os sedimentos terrígenos da Plataforma continental.

Em resumo, a faciologia dos sedimentos de fundo na área da rota do Gasoduto SUL-NORTE sobre a bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos ao longo da plataforma continental são caracterizadas pelo domínio de sedimentos bioclásticos, principalmente algas calcárias e briozoários, depósitos de areias ou lamas terrígenas litoclásticas. A faciologia das duas bacias sedimentares pode ser resumida nas Figuras II.5.1.4.2.2-12 e Figura II.5.1.4.2.2-13. A primeira é baseada em mapas regionais de distribuição de sedimento produzidos através da compilação de dados do BNDO, REVIZEE, REMAC e trabalhos publicados (FCAA, 2002). A segunda foi baseada em amostragens e dados de sonografia gerados para este estudo (C&C TECHNOLOGIES, 2009a, 2009b e 2009c).

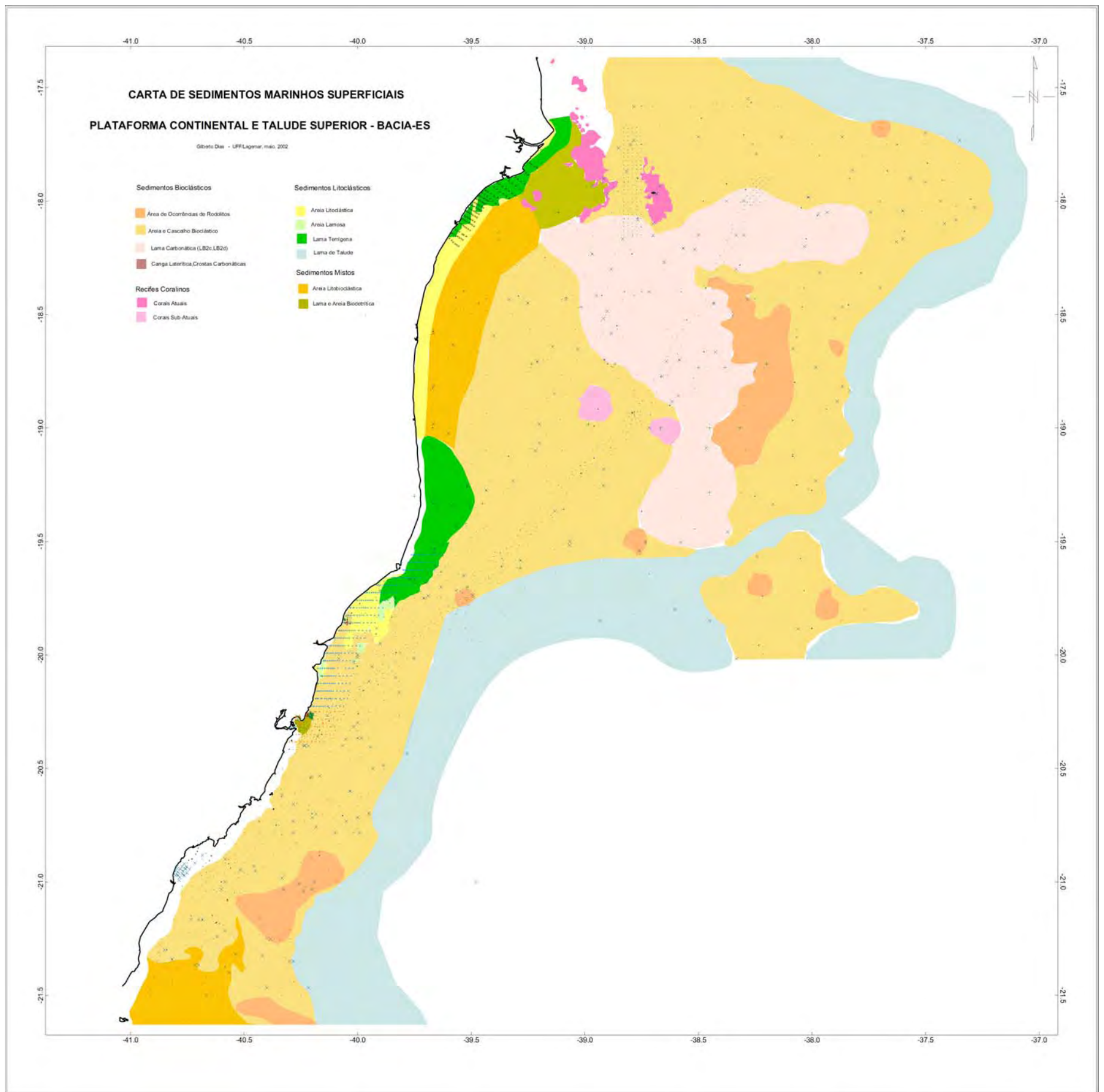


Figura II.5.1.4.2.2-12 - Mapa faciológico regional da Bacia do Espírito Santo. FCAA, 2002.

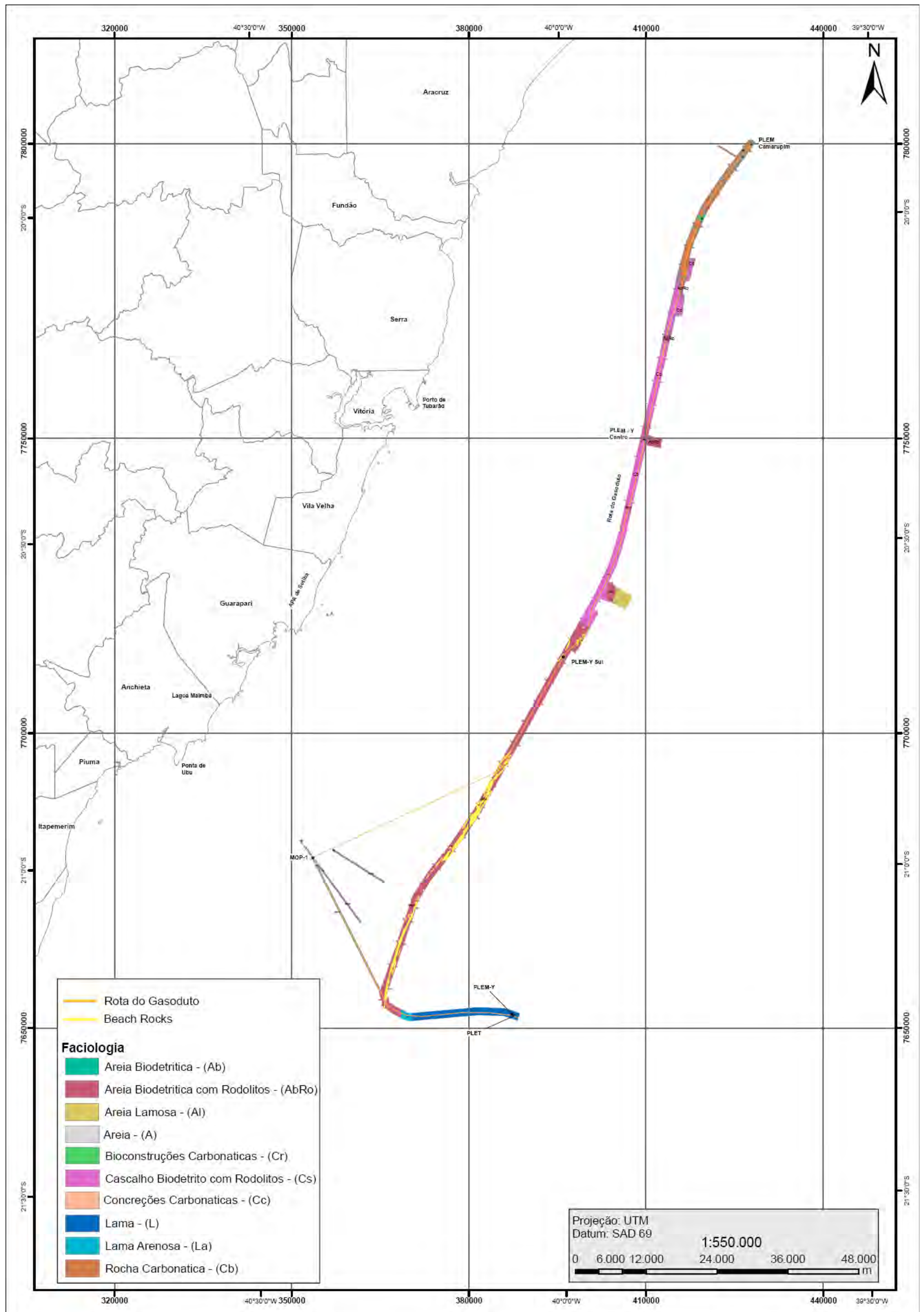


Figura II.5.1.4.2.2-13 - Mapa faciológico da rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

II.5.1.4.2.3 - Caracterização Geológica Local

Para a caracterização local, foram utilizados os relatórios técnicos C&C TECHNOLOGIES, (2009a); C&C TECHNOLOGIES (2009b) e C&C TECHNOLOGIES, (2009c).

◆ TRECHO 1 (DN 12''): PLEM Y até o Módulo de Operação MOP-1.

No trecho inicial da rota do gasoduto correspondente à área do **Talude continental**, a análise dos perfis de *Sub Bottom Profiler (SBP)* de 2 a 7 kHz indicou a ocorrência de pelo menos quatro padrões distintos de ecocaráter associados às características geológicas da área:

1. O primeiro ecocaráter, predominante na área do talude, é caracterizado por refletores plano-paralelos com o fundo marinho (Figura II.5.1.4.2.3-1). Esse ecocaráter, segundo as amostras coletadas, está associado a sedimentos lamosos e areno-lamosos.

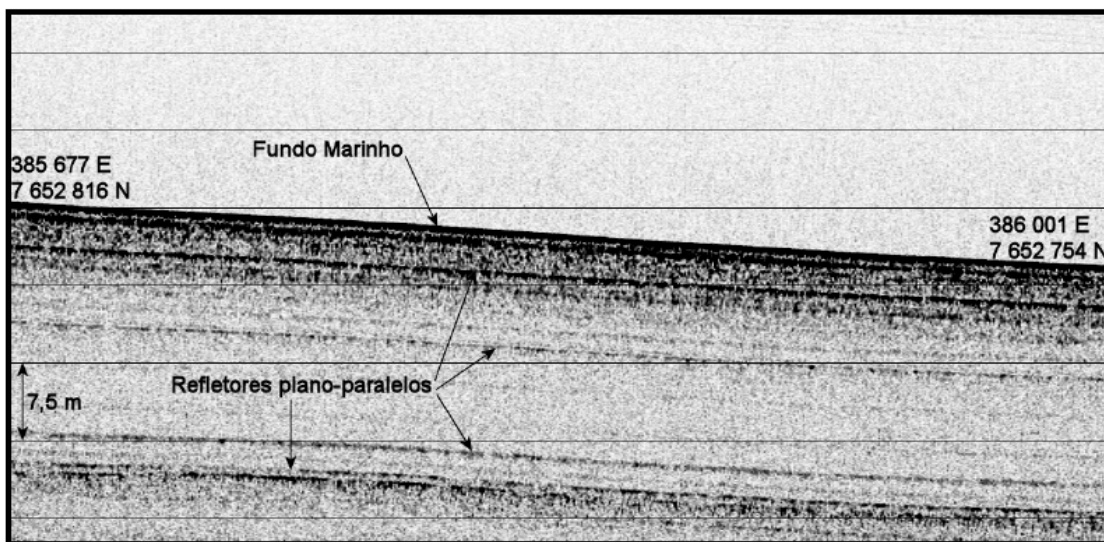


Figura II.5.1.4.2.3-1 - Ecocaráter da área do talude com refletores plano-paralelos.

2. Um segundo ecocaráter foi relacionado às formações carbonáticas, por suas reflexões e características morfológicas (Figura II.5.1.4.2.3-2). Essas

formações ocorrem no centro-oeste e oeste da área e possuem comprimentos variando entre 12 m e 250 m e larguras entre 6,5 m e 47 m.

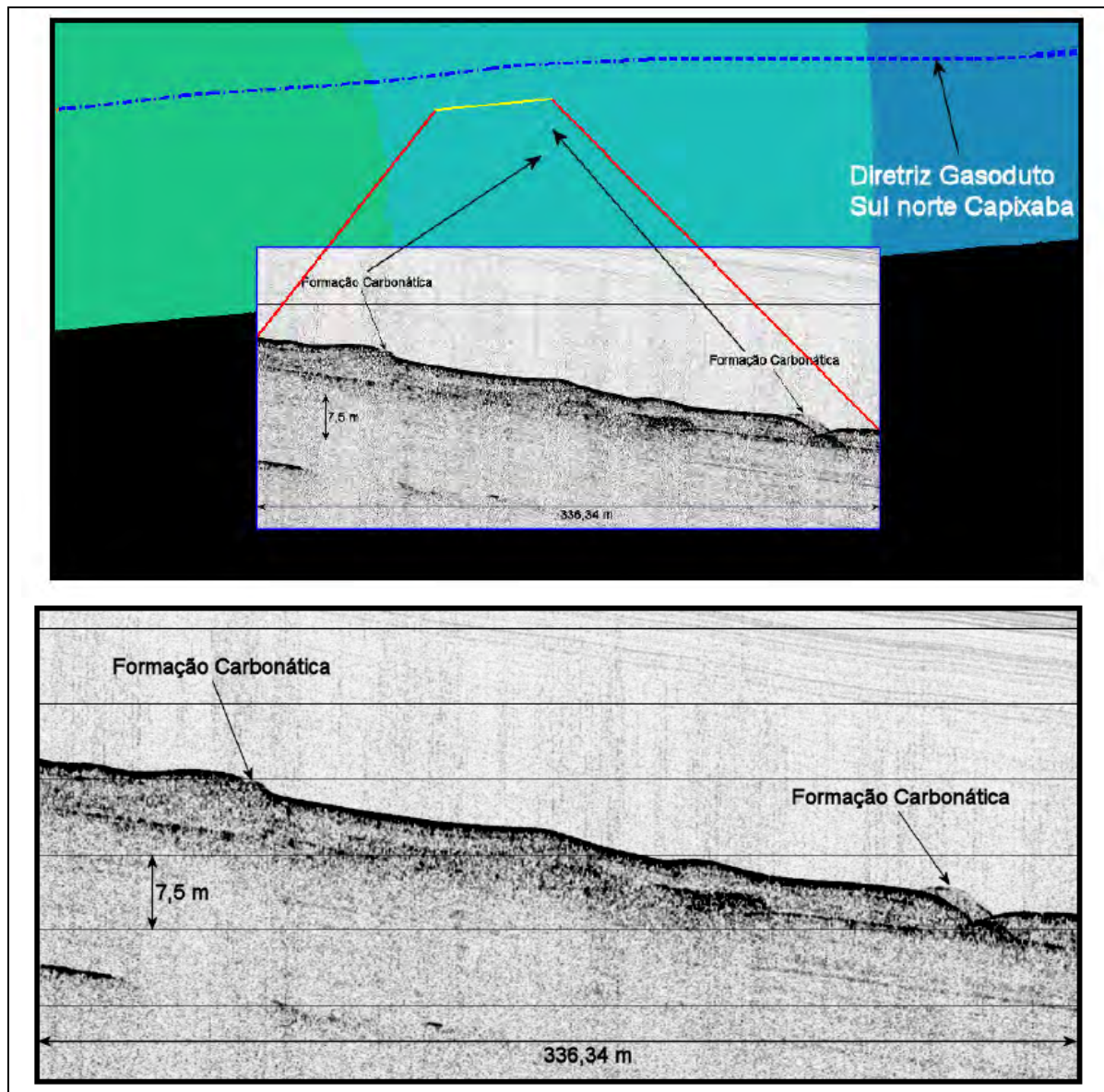


Figura II.5.1.4.2.3-2 - Batimetria multifeixe mostrando as formações carbonáticas e o perfil da sísmica rasa, com reflexão e forma associadas a carbonatos.

3. No oeste da área, na subida do talude, observa-se um terceiro ecocaráter associado à erosão de refletores plano-inclinados (Figura II.5.1.4.2.3-3).

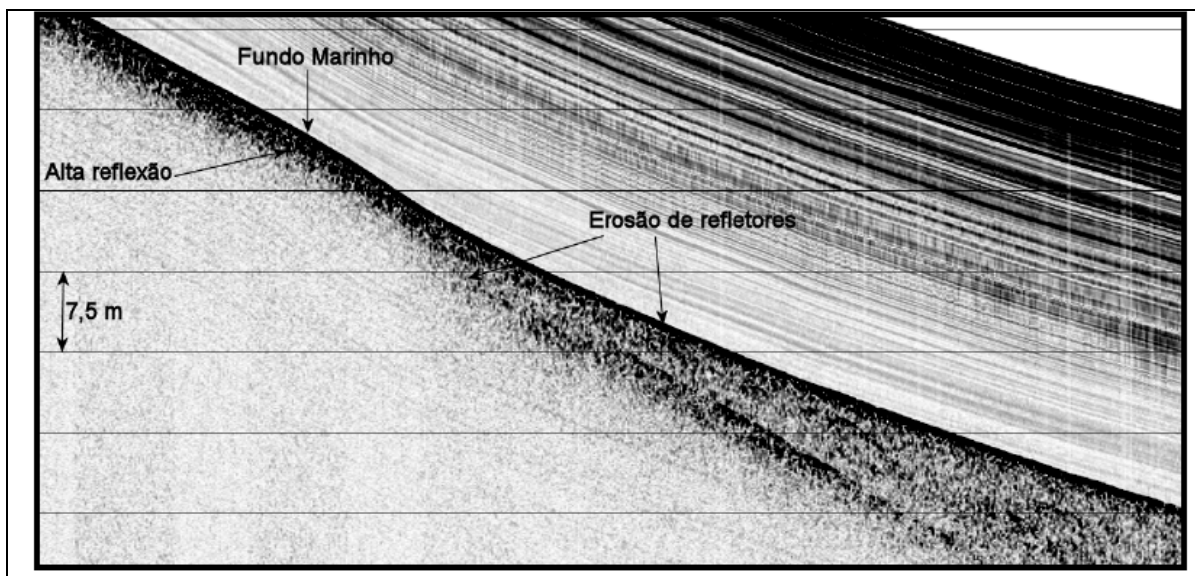


Figura II.5.1.4.2.3-3 - Imagem de SBP mostrando a erosão de refletores no talude continental.

4. A oeste da área, próximo ao limite plataforma-talude, pode-se observar um fundo marinho bastante reflexivo e a presença de um refletor sísmico descontínuo próximo ao fundo marinho. O sinal sísmico nesse eco apresentou baixa penetração (Figura II.5.1.4.2.3-4). Esse material, segundo as amostras coletadas, está relacionado com areia biodetrítica.

No trecho correspondente à área da **Plataforma Externa**, a interpretação integrada dos dados sísmicos de alta resolução e sonográfico indicam que o ecocaráter observado se caracteriza por um contraste e reflexão caótica que, quando relacionado com a fisiografia, indica associação com as cristas de arenito de praia - *beach rock* (Figura II.5.1.4.2.3-5).

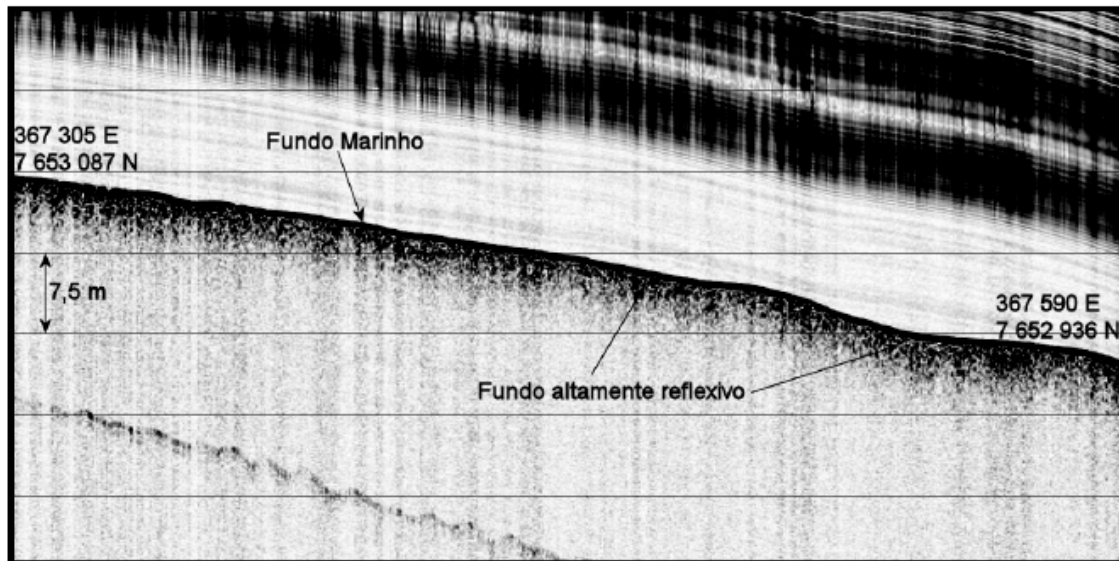


Figura II.5.1.4.2.3-4 - Imagem de SBP, registrando o ecocaráter observado na plataforma externa.

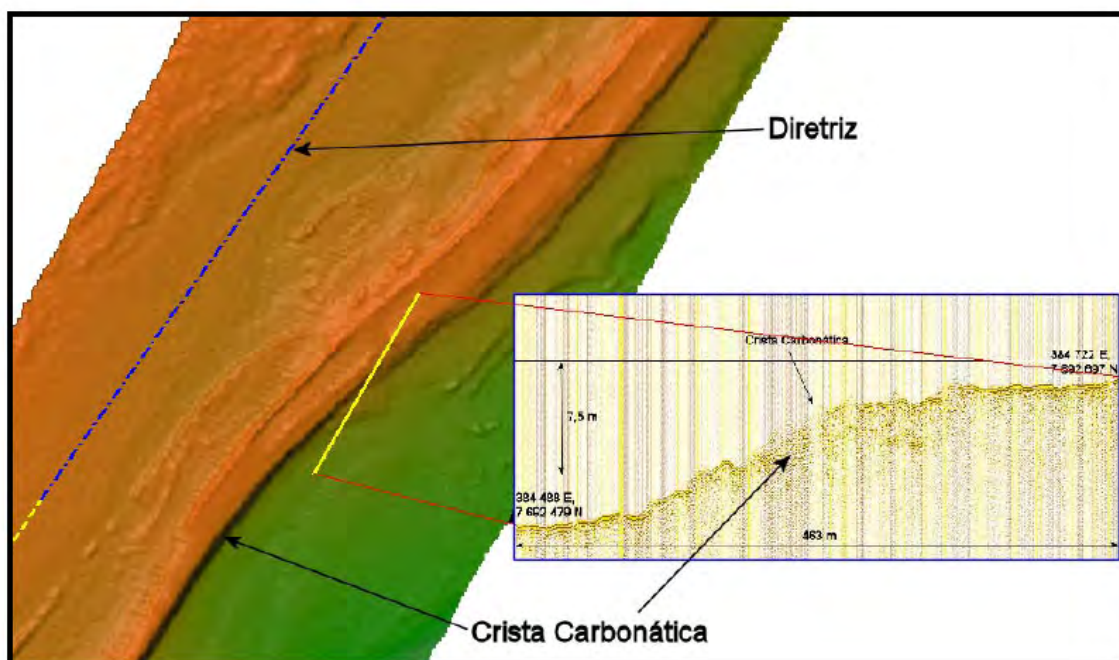


Figura II.5.1.4.2.3-5 - Imagem de SBP, registrando o ecocaráter observado na plataforma externa.

Na área do MOP, a subsuperfície do fundo é constituída por uma seqüência de refletorres planos e subparalelos ao fundo marinho nos primeiros 2 metros de profundidade, conforme se observa na Figura II.5.1.4.2.3-6 e Figura II.5.1.4.2.3-7. Essa área se caracteriza por apresentar sedimentos areno-carbonáticos homogêneos sobre camadas subsuperficiais com um padrão de reflexão

homogêneo sem evidências que indiquem instabilidade geológica tais como: falhas, escapamentos de gás ou rochas do embasamento cristalino até 10 metros abaixo do fundo do mar.

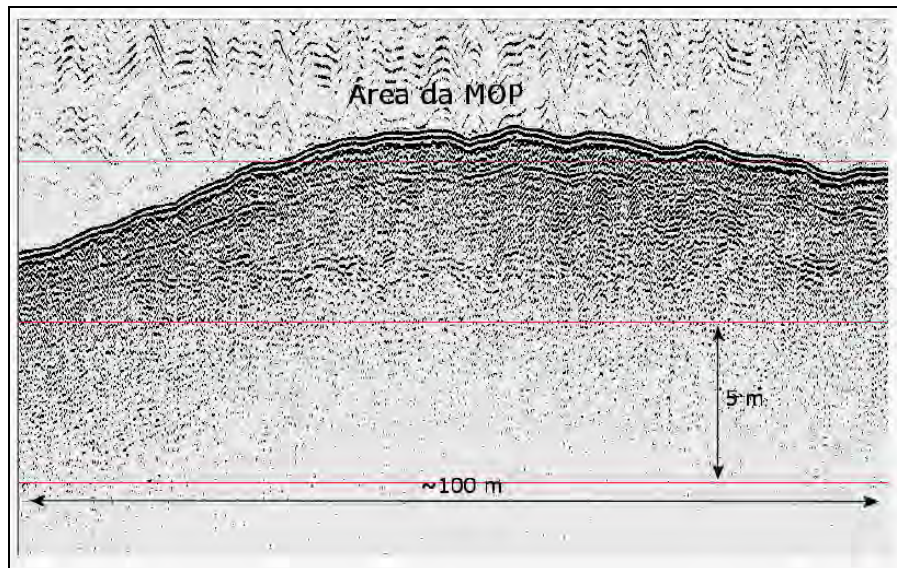


Figura II.5.1.4.2.3-6 – Ecocaráter observado na área de instalação da MOP.

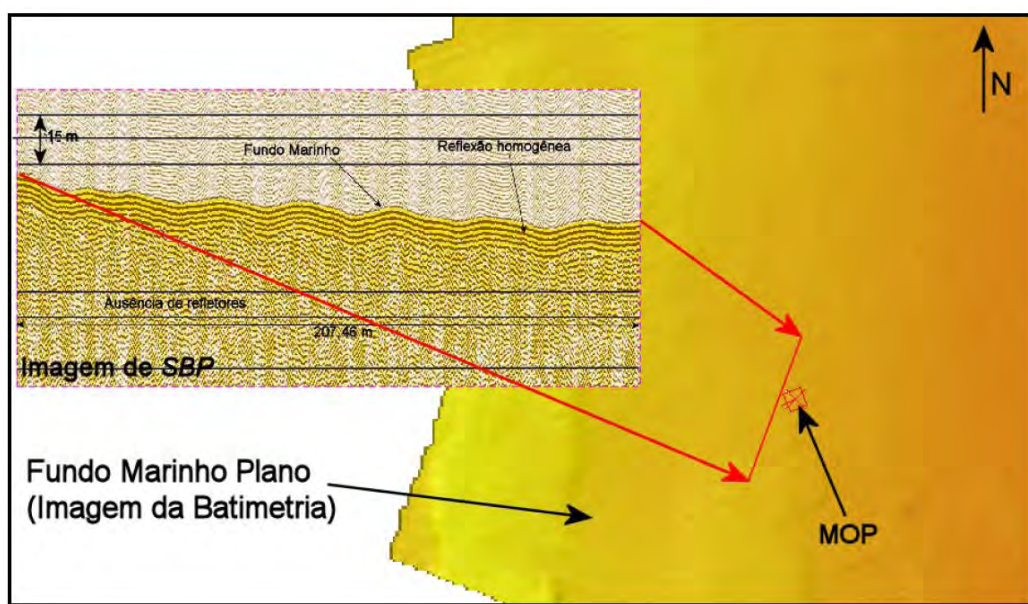


Figura II.5.1.4.2.3-7 - Perfil sísmico SBP na área do MOP mostrando as características dos sedimentos subsuperficiais.

♦ **TRECHO 2 (DN 18''): Módulo de Operação MOP-1 até o PLEM de CAMARUPIM.**

Os resultados obtidos a partir da sísmica rasa indicaram a presença de padrões de reflexão caóticos, associados à presença de cristas carbonáticas, e um segundo ecocaráter, com baixa penetração do sinal, associado a um fundo menos irregular relacionado com concreções carbonáticas, mas que não representam elevações ou relevos superiores a um metro (Figura II.5.1.4.2.3-8 a,b).

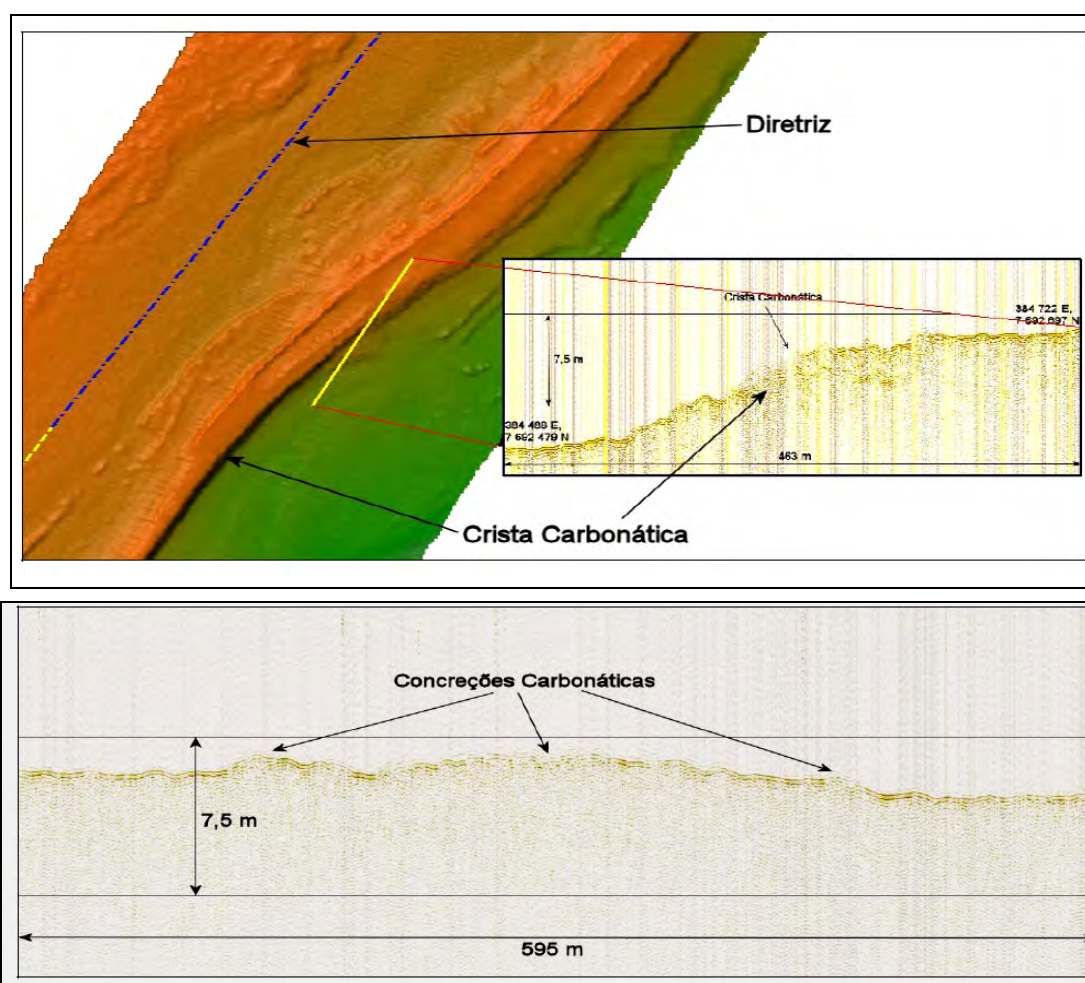


Figura II.5.1.4.2.3-8 - Perfil da sísmica rasa, apresentando concreções carbonáticas.

Na porção centro-sul da rota do gasoduto foi observada uma quebra de relevo indicando a borda sul de um canal (Figura II.5.1.4.2.3-9). De acordo com as amostras superficiais, o material tanto dentro quanto fora do canal consiste em cascalho com biodetritos. Já na porção centro-norte da rota, observou-se a presença de depressões com 15 m de largura média e cerca de 0,5 m de profundidade, como observado na figura do perfil da sísmica rasa da Figura II.5.1.4.2.3-10.

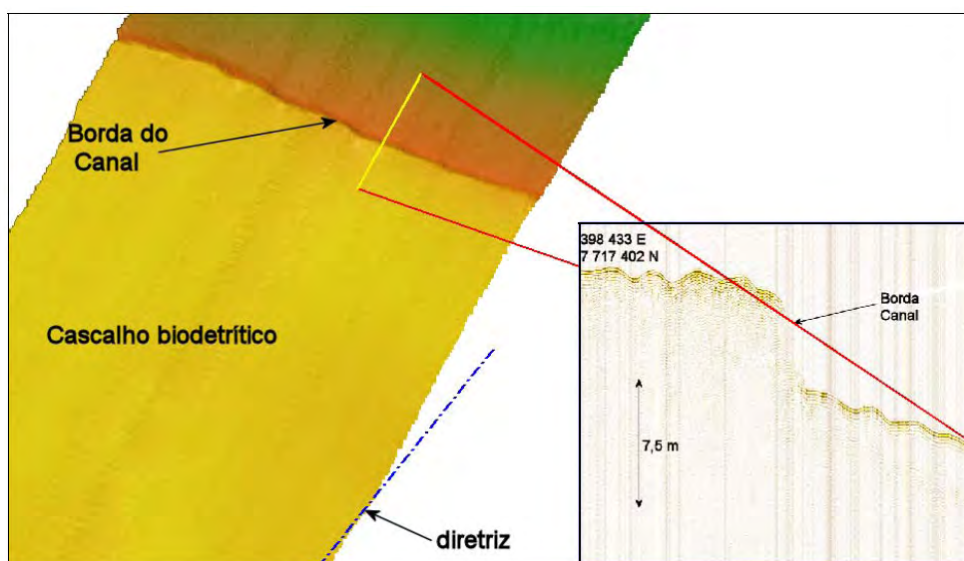


Figura II.5.1.4.2.3-9 - Perfil sísmico identificando a borda de um canal na porção centro-sul do trajeto entre o MOP-1 e o PLEM Caramupim, a qual também é observada na batimetria multifeixe.

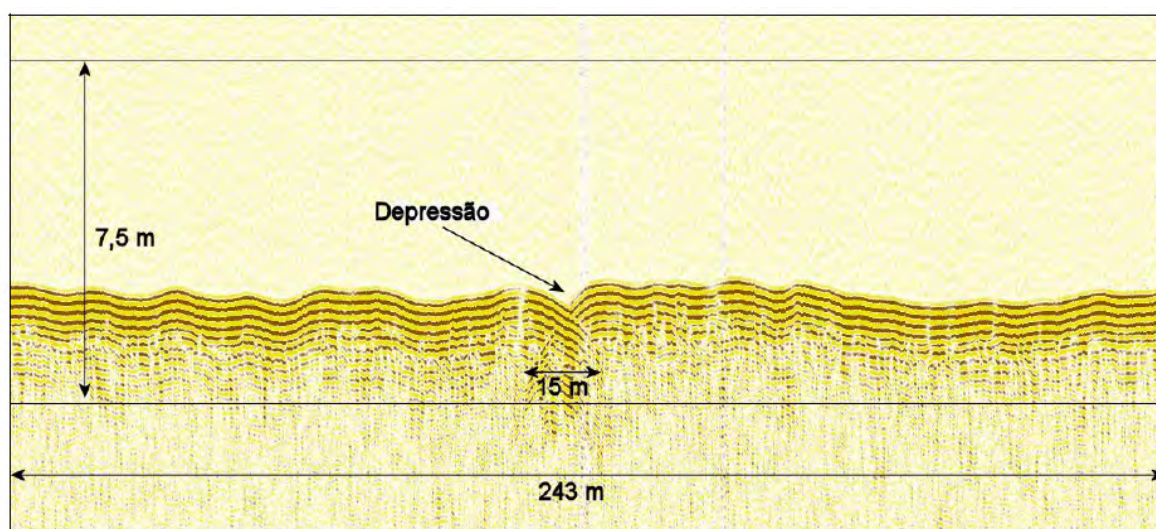


Figura II.5.1.4.2.3-10 - Perfil de SBP mostrando feições do tipo depressão.

Na porção mais ao norte da rota do gasoduto foi observado um ecocaráter de baixa reflexão (esbranquiçado) com um relevo relativo superior a um metro. Esse eco contrasta lateralmente com um padrão de reflexão mais forte e menos irregular característico de concreções carbonáticas (Figura II.5.1.4.2.3-11).

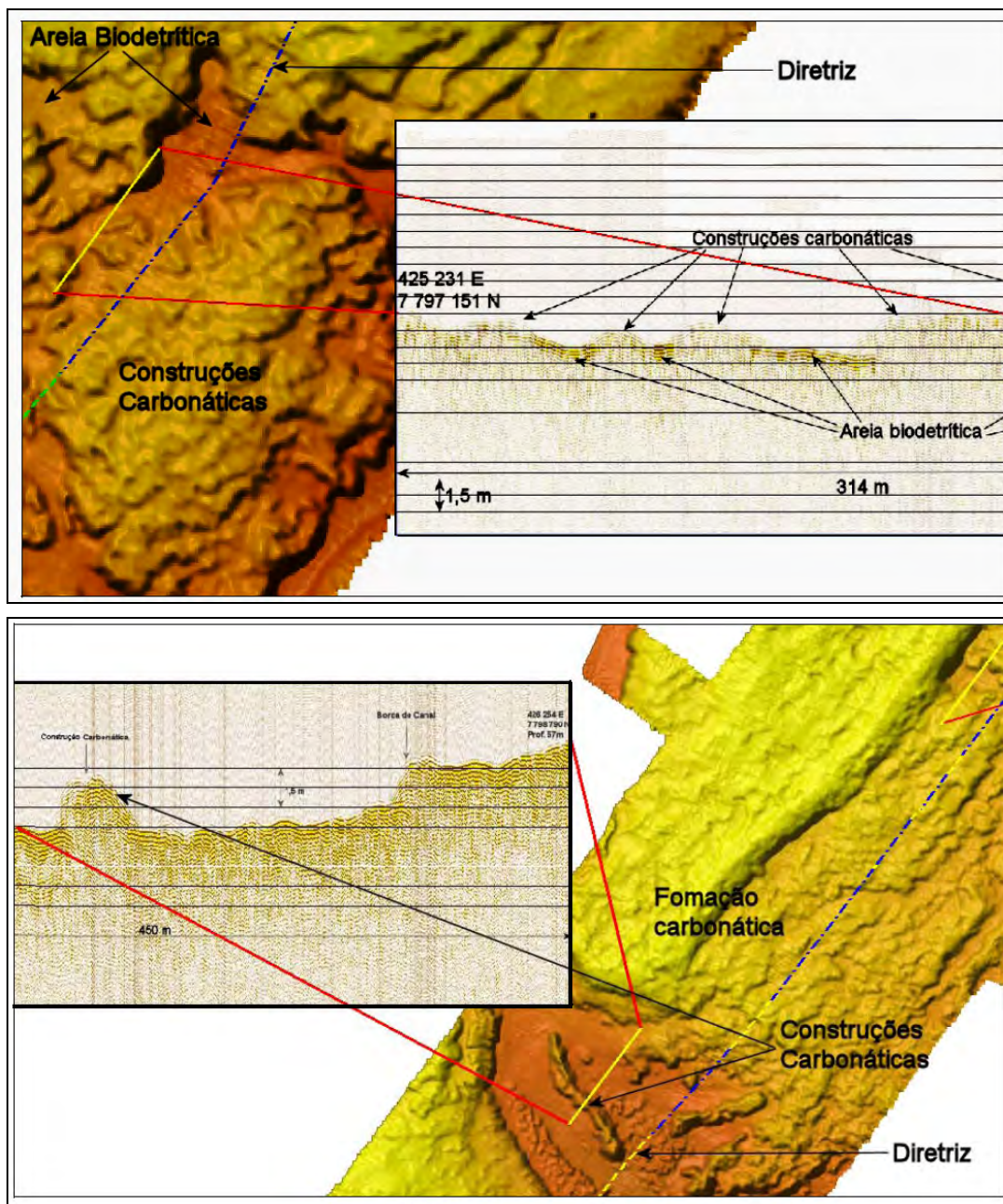


Figura II.5.1.4.2.3-11 - Padrão de reflexão mais forte e menos irregular característico de concreções carbonáticas.

A região norte do trajeto se caracteriza pela maior presença de reflexões associadas a carbonatos e, no extremo norte, ocorre novamente a presença de ecocaráter de baixa reflexão, associado a formações carbonáticas (Figura II.5.1.4.2.3-12).

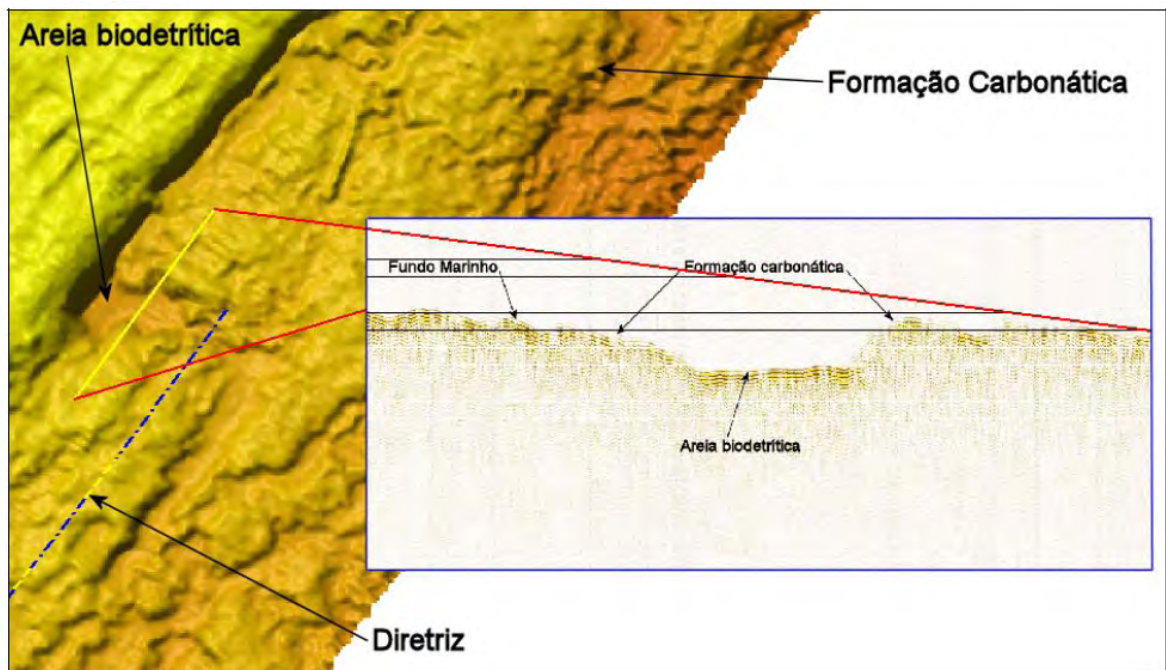


Figura II.5.1.4.2.3-12 - Contraste de reflexão entre a formação carbonática e a areia biodetrítica no centro do perfil em uma imagem da batimetria multifeixe e SBP.

◆ TRECHO INLINE Y (PLEM Y Centro)

No trecho do INLINE Y, o registro da sísmica mostra um fundo altamente reflexivo e alto gradiente, associado a um monte submarino, que chega a 70m de altura, presente no centro da área levantada para o INLINE Y (Figura II.5.1.4.2.3-13).

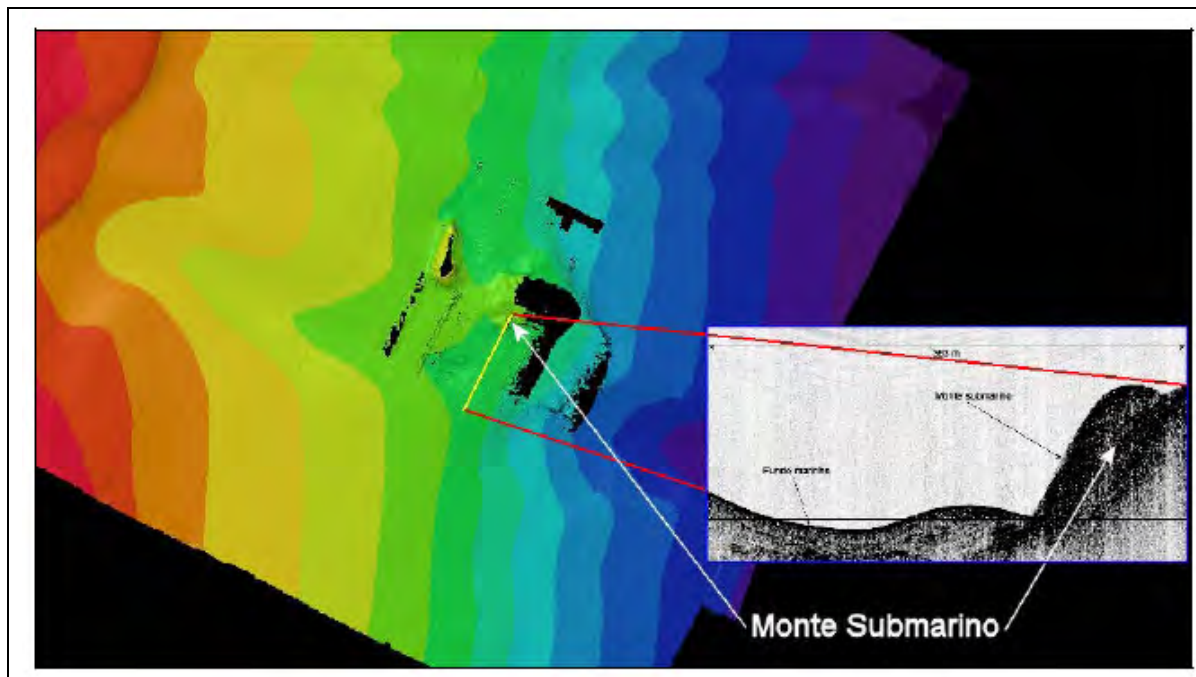


Figura II.5.1.4.2.3-13 - Um monte submarino, que chega a 70m de altura, presente no centro da área levantada para o INLINE Y (PLEM Y Centro).

II.5.1.4.3 - Estabilidade do Fundo Marinho

A avaliação integrada das informações fisiográficas e sedimentares da margem continental permitem algumas inferências preliminares sobre os processos sedimentares e feições do fundo, que são usadas para indicar áreas com maior potencial de risco geológico submarino.

A estabilidade do fundo marinho pode ser avaliada com base nos gradientes encontrados ao longo do talude continental, no aporte de sedimento que eventualmente pode chegar à quebra da plataforma, como também à ação de ondas na plataforma e na quebra da plataforma. As regiões de gradientes elevados do talude continental e das escarpas dos montes submarinos são naturalmente áreas de maior risco geológico submarino, sendo mais propícias à ocorrência de deslizamentos do fundo. Também se deve considerar a ocorrência de sismos que pode aumentar o potencial de risco nessas áreas. Esses fenômenos podem provocar desestabilização do fundo submarino, gerando

deslizamentos submarinos (*submarine slides*), fluxos gravitacionais de blocos e sedimentos na forma de fluxos de detritos (*debris flow*), corridas de lama e areia e correntes de turbidez.

A rota do gasoduto parte do talude continental (1.200 m) até a plataforma continental interna (30 m) retornando à isóbata de 60 m e seguindo de sul para norte por essa isóbata, margeando a borda da plataforma continental. Portanto, a maior parte da rota do gasoduto se localizará sobre a plataforma continental e, nessa área, os riscos geológicos passam a ser muito mais associados ao tipo de fundo e ao poder de retrabalhamento por correntes e ondas do que por estabilidade associada a gradientes.

Os maiores valores de gradientes encontrado no fundo marinho da área de estudo podem ser apontados como os flancos dos montes submarinos e a região de talude superior como áreas de risco, sendo que os maiores gradientes encontrados na área do talude alcançaram um máximo de 9 graus.

Na plataforma continental, muitos cânions estão associados a canais e podem servir de vias de transporte de sedimentos para as regiões mais profundas através de correntes de turbidez. Ao longo do trajeto do gasoduto, na isóbata de 60 m, foram mapeados diversos canais; entretanto, a confirmação da existência ou não de correntes ativas no interior desses canais e da intensidade das correntes só pode ser avaliada por intermédio de linhas de fundeio instrumentadas.

Outro fator a ser considerado é a largura estreita da plataforma continental, que pode facilitar a chegada dos sedimentos terrígenos na quebra da plataforma. Os diversos processos hidrodinâmicos que transferem sedimentos da plataforma para o talude proporcionam a formação de depósitos de diferentes morfologias, tais como leques submarinos, associados à desembocadura de ravinas que cortam a região da quebra da plataforma, e acumulações planas na forma de lençóis espalhados ao longo das escarpas da base da quebra da plataforma.

Entretanto, não há nenhum indício direto ou trabalho desenvolvido que comprove o aporte atual significativo de sedimentos terrígenos no talude da área de estudo, apesar da ocorrência de cânions e ravinas ao longo do talude continental indicar a presença de processos erosivos atuais ou subatuais. O momento geológico atual de nível do mar alto e de sedimentação mínima no talude não parece indicar risco potencial no que tange à estabilidade do talude.

O acúmulo de sedimentos e uma potencial remobilização de sedimentos por ação de ondas de tempestade poderiam aumentar o risco geológico nessas áreas. A remobilização de sedimentos por ação de ondas é um fator a ser considerado, o qual depende da espessura da lâmina d'água e do comprimento de onda. Uma onda sente o fundo em metade do seu comprimento e vai causar uma remobilização mais significativa numa profundidade de 1/4 do comprimento de onda, pois o decaimento é exponencial. A maior parte da rota do gasoduto situa-se em torno de 60 m; neste caso, qualquer onda com período maior que 9 s (comprimento de 125,8 m) já sente o fundo. Eventos de tempestade de E até SSE na área do gasoduto apresentam ondas com períodos superiores a 9,9s, que na área de estudo tem uma ocorrência de 34,5%, com valores médios de 12s a 13s e máximos de 15,2s. Para esses eventos, a profundidade de remobilização pode alcançar as profundidades de 181,25 m, referente à porção superior do talude continental.

Entretanto, deve-se considerar que apesar da capacidade de remobilização, o transporte de sedimentos é dependente da ação das correntes locais.

Na porção sul, o mapeamento da ocorrência de *sand waves* na isobatimétrica de cerca de 30 m sugere que correntes de fundo estão atuando e remobilizando o fundo, mas a presença de *sand waves* inferiores a 0,5 m indica que essa remobilização é pequena (baixa hidrodinâmica).

Estudos do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP (2006) realizados para o "Planejamento de Monitoração Sismográfica na Região das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo" observaram que, com relação à presença de sismos, a região de estudo faz parte de uma típica região

intraplaca onde os processos tectônicos atuais são insignificantes se comparados com a atividade tectônica existente nas bordas das placas tectônicas. Contudo, é possível observar um nível significativo de atividade sísmica na região Sudeste do Brasil, onde já ocorreram sismos com magnitude de até 6,3 mb, ou provavelmente com magnitude próxima de 7 mb, como sugerido por Berrocal *et al.* (2006), além de um número razoável de sismos registrados nas últimas décadas com magnitude menor que 4 mb (ASSUMPÇÃO *et al.*, 1980; BERROCAL *et al.*, 1984; BERROCAL *et al.*, 1996).

Entre 1950 e a atualidade há o registro de 5 sismos na área da Bacia do Espírito Santo (FCAA, 2002), sendo que quatro deles tiveram intensidades máximas de 3.2 mb, cujos mecanismos focais não foram determinados. Na região de estudo, o sismo de maior magnitude conhecida (mb=6,3) ocorreu em 28 de fevereiro de 1955 a 360 km do litoral, numa fonte sismogênica formada pelo Alto Vitória-Trindade. Nessa mesma feição tectônica teria ocorrido outro sismo em 1767 com características semelhantes ao de 1955, porém, provavelmente com uma magnitude muito maior que 6.3 mb segundo BERROCAL *et al.*, (2006). Entretanto, os registros estatísticos da atividade sísmica na região *offshore* da bacia do Espírito Santo são insuficientes para embasar este tipo de resposta. Deve-se considerar também o fato de sismos com magnitudes elevadas terem um intervalo de recorrência bastante grande (mb \geq 5,0 100 anos e mb \geq 6,0 2.000 anos).

Estudos na área (PETROBRAS, 2007) indicam que os depósitos de movimentos de massa mais recentes observados no talude e no platô são oriundos de eventos que ocorreram durante o final do último período glacial ou no máximo durante o início da transgressão marinha, entre 10.000 e 11.000 anos atrás. Considerando que, durante todo esse tempo, a margem continental esteve sismicamente ativa, sujeita a sismos de diferentes magnitudes, e que a morfologia do talude se manteve praticamente inalterada, pode-se admitir uma probabilidade muito baixa de que sismos possam vir a causar fenômenos geológicos passíveis de afetar a integridade física das instalações submarinas e do meio ambiente no tempo do projeto (PETROBRAS, 2007).

II.5.1.4.4 - CONCLUSÕES

De acordo com os dados geofísicos e geológicos obtidos, o fundo marinho na área estudada possui as seguintes características:

- A região do talude inferior se caracteriza por uma morfologia plana e baixos gradientes ($< 4^\circ$) com a presença localizada de feições associadas a carbonatos com dimensões variadas e gradientes locais que atingem mais de 10 graus. O gradiente tende a acentuar-se (entre 5° e $9,3^\circ$) na região do talude médio e superior. Na parte mais inclinada do talude ocorrem feições de ravinas circulares, associadas ao relevo inclinado, porém facilmente evitáveis. Na Plataforma Continental externa e início do talude superior, observa-se um fundo marinho com morfologia bastante irregular, com cristas de arenitos de praia (*beach rocks*) orientadas na direção NNE-SSW e gradientes localizados da ordem de 10° . Na plataforma interna / média, entre 30 e 60 m, o relevo é essencialmente plano com gradientes típicos de plataforma continental ($< 0,1^\circ$), não apresentando nenhuma feição morfológica representativa.
- Morfologicamente o relevo passa de plano, junto à plataforma da MOP, para fortemente irregular junto ao PLEM de Camarupim. Entre esses extremos observa-se, de sul para norte, a ocorrência de cordões arenosos associados a *beach rocks*, bioconstruções carbonáticas de formato arredondado e formações carbonáticas associadas a fundo duro e irregular. Na área do INLINE Y foi observada uma feição similar a um monte submarino com 70 m de altura e fortes gradientes associados.
- No trecho 1, a distribuição superficial dos sedimentos indica um aumento gradual da granulometria dos sedimentos do talude em direção à costa. No talude inferior, a geologia do fundo marinho é composta essencialmente por sedimentos lamosos, passando para sedimentos areno-lamosos no talude médio e superior. No fim do talude superior e na plataforma Continental externa a sedimentação é grosseira, com areias biodetríticas e rodolitos associados. Na plataforma interna e média (entre os 30 e 60 m), o

fundo marinho é caracterizado por sedimentos arenosos biodetríticos. Próximo à locação da MOP observam-se regiões de concentração de areias quartzosas.

- Para o trecho 2, a distribuição superficial dos sedimentos indica um aumento progressivo da granulometria dos sedimentos de sul para norte, entre o MOP e o PLEM de Camarupim, passando de areias biodetríticas, junto à área da MOP, para cascalho biodetrítico na porção central, a grandes afloramentos de formações carbonáticas a partir da parte média da área. Ressalta-se a presença predominante dos carbonatos, comuns em áreas de borda de Plataforma Continental. Os dados obtidos nas seções transversais executadas na porção norte da rota permitiram definir o limite de ocorrência dos sedimentos carbonáticos em torno de profundidades entre 50-60 metros. Na área do INLINE Y os sedimentos migram de cascalho biodetrítico para areia lamosa com a passagem da Plataforma para o Talude Continental.
- Os sedimentos subsuperficiais da área produziram 3 ecocaracteres típicos: o primeiro com uma reflexão alta e caótica, interpretado como cristas carbonáticas, o segundo marcado por uma baixa penetração do sinal sísmico, associado com concreções carbonáticas, o terceiro caracterizado por baixa reflexão e um relevo relativo maior que um metro, relacionado à construções carbonáticas.
- A avaliação integrada das informações fisiográficas e sedimentares da área indicam que as zonas com maior potencial de risco geológico submarino se limitam às regiões de gradientes elevados do talude continental e das escarpas dos montes submarinos. No caso, desvios puderam ser efetuados para evitar áreas com riscos e, no que tange à estabilidade do talude, o momento geológico atual de nível do mar alto e de sedimentação mínima no talude não parece indicar risco potencial.

II.5.2 – MEIO BIÓTICO

II.5.2.1 – Caracterização das Comunidades Biológicas ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Norte Capixaba

Este item foi elaborado tomando como base os estudos desenvolvidos pela Petrobras ao longo da rota do Gasoduto Sul Norte Capixaba, voltados à caracterização biológica do fundo, estudos esses que foram consolidados nos seguintes relatórios: *Caracterização Biológica do Fundo ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba* (CENPES/PETROBRAS, 2009a) e *Campanha Complementar* (CENPES/PETROBRAS, 2010). Além disso, foram utilizados os dados referentes ao Monitoramento Ambiental das Formações Carbonáticas Identificadas no Talude ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Capixaba (CENPES/PETROBRAS, 2009b).

II.5.2.1.1 - Introdução

Os bancos de algas calcárias ou bancos de rodólitos são comunidades dominadas por estruturas de vida livre, compostas em sua maioria por algas calcárias vermelhas incrustantes (FOSTER, 2001; VILLAS BÔAS, 2008). Esses bancos ocorrem em todos os oceanos do mundo e têm um excelente registro fóssil, apresentam crescimento lento e sobrevivem por mais de 100 anos. A morfologia externa e o crescimento interno em camadas proporcionam um registro potencial de variações ambientais em escalas de anos ou décadas (FOSTER, 2001).

As algas calcárias são vegetais fotossintéticos que precipitam em suas paredes celulares carbonatos de cálcio e magnésio sob a forma de cristal de calcita (DIAS, 2000), característica que lhes confere o papel de construtoras primárias de bancos calcários em fundos não consolidados ou de construtoras secundárias em recifes de coral. Quando construtoras primárias, são capazes de transformar o sedimento de fundo não consolidado em substrato duro e heterogêneo, provendo habitats para diversas espécies de algas e invertebrados marinhos (AMADO-FILHO *et al.*, 2007; VILLAS BÔAS, 2008). Neste sentido, são análogos a bancos de macroalgas marinhas (e.g. kelps) pelo fato de serem habitats estrutural e funcionalmente complexos que suportam alta diversidade (BIOMAERL TEAM, 2003).

Os rodolitos apresentam grande variedade de forma, tamanho e espécies associadas; podem ocorrer esparsos ou agregados uns aos outros, ocupando grandes áreas do fundo marinho costeiro (VILLAS BÔAS, 2008). As formas observadas variam de esféricas, discoidais a ramificadas, geralmente em resposta às condições ambientais imperantes, tais como hidrodinamismo, batimetria, bioturbação entre outras (FOSTER, 2001).

A distribuição batimétrica dos rodolitos está restrita à zona fótica, ou seja, até os limites de penetração de luz. Estão presentes desde a zona entremarés até aproximadamente 100 m de profundidade, havendo registros de até 268 m (LITTLER *et al.*, 1991). Os bancos apresentam sempre uma profundidade ideal de desenvolvimento na qual as algas aproveitam melhor a intensidade e a qualidade da luz (DIAS, 2001). Essa profundidade varia entre áreas em função de condições ambientais locais e em ambientes tropicais. ADEY & MCINTYRE (1973) indicam que os diferentes gêneros ocorrem de forma preferencial em certas profundidades.

No Brasil estima-se que a faixa de ocorrência de bancos de rodolitos esteja entre as latitudes 3°S e 22°S, considerada a mais extensa área de ocorrência dessas comunidades em todo o mundo (FOSTER, 2001; AMADO-FILHO, *et al.*, 2007, RIOUL *et al.*, 2009). Segundo AMADO-FILHO *et al.* (2007), a região costeira do Brasil mais rica em flora marinha é o estado do Espírito Santo (18,35° - 21,30°S) por ter sua diversidade parcialmente associada à presença de amplas áreas de ocorrência de algas calcárias vermelhas. Nos últimos anos, o aumento dos estudos na região tem contribuído para o conhecimento de novas espécies (VILLAS BÔAS, 2009). Além de abordar aspectos taxonômicos, esses estudos confirmam que a composição florística dos bancos tem uma relação com a morfologia e faixa batimétrica de ocorrência.

Apesar da importância econômica e ecológica, os bancos de rodolitos estão sob ameaça de impactos resultantes de diversas atividades humanas. O uso das áreas costeiras para lazer e recreação, descargas de efluentes domésticos ou industriais, depósito de dragagens, extração direta, pesca de fundo (arrastos e dragagens), ancoragem de embarcações recreativas e espécies invasoras demonstra exemplos de diferentes tipos de ameaças a esses ambientes. Os impactos podem ser divididos em três grupos principais. Em primeiro lugar, os impactos podem ser resultado da alteração do meio, por exemplo, atenuando a penetração de luz, devido à ressuspensão de sedimento produto de descargas de efluentes, ou a mudanças nos regimes de correntes pela instalação de estruturas submarinas e costeiras. Em segundo lugar, os bancos de rodolitos e outros ambientes podem sofrer os efeitos da presença de produtos químicos e nutrientes originados de efluentes ou de áreas de aquicultura. Por último, a redução da complexidade estrutural do habitat (por danos físicos, por exemplo), pode levar à diminuição da riqueza específica e da abundância, a mudanças na composição pela substituição de espécies por outras oportunistas ou pela substituição de espécies autóctones por invasoras (BIOMAERL TEAM, 2003).

Os principais processos que atuam na circulação da plataforma continental (PC) são as ondas, as marés e as correntes geradas pelo vento, sendo a forçante do vento a que apresenta a maior contribuição. De acordo com a intensidade, direção e duração do evento atmosférico, por exemplo, frentes frias, haverá um movimento das águas da PC em resposta a essa forçante. De maneira geral, esse movimento terá velocidades máximas na superfície, decrescendo até o fundo. Esse fenômeno possui escalas espaciais da ordem de 10 a 1.000 km (mesoescala) e escalas temporais de dias até semanas. Outro fenômeno que contribui para o padrão de correntes da região de estudo é a variabilidade da corrente do Brasil na sua forma de meandros e vórtices. Estas feições, também de mesoescala, ocorrem em períodos de semanas a meses. Contrapondo as escalas desses fenômenos com as dimensões do GSNC, que possui diâmetros de 12 e 18 polegadas e extensão de 181 km sobre a plataforma, pode-se concluir que elas não possuem magnitude para alterar o padrão de corrente de fundo da região.

No âmbito da microescala, a partir da análise de outros empreendimentos, como por exemplo, o gasoduto de Camarupim (Figura II.5.2.1.1-1), um ano após sua instalação em área com características semelhantes às do trecho de 18" do GSNC, pode-se observar que não há sinais de sedimentação sobre o banco de algas devido à presença do duto. Esta observação é uma evidência de que o regime de corrente de fundo (microescala) não foi alterado.



Figura II.5.2.1.1-1 - Imagem do gasoduto de Camarupim um ano após sua instalação.

A rota do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC) contemplará um primeiro trecho marítimo rígido (DN 12") projetado e construído partindo do PLEM Y, em uma LDA profunda de 1200 metros, subindo o talude até o Módulo de Operação de Pig (MOP-1) numa LDA de 30 metros e com uma extensão total de aproximadamente 50 km, e se localiza na porção norte da Bacia de Campos.

O segundo trecho do gasoduto rígido (DN 18") será construído nas proximidades do MOP-1, em águas rasas, e retornará para a isóbata de 65m, percorrendo uma distância total de aproximadamente 150km até o PLEM de Camarupim (ESS-164). A maior parte do trecho será efetuada nessa LDA de aproximadamente 60m com parte sobre a bacia de Campos e parte sobre a bacia do Espírito Santo.

As referências disponíveis da fauna e flora da região confirmam a presença de rodolitos em várias faixas batimétricas, ocorrências que vão de 10 a 50 m de profundidade (VILLAS BÔAS, 2008). CASTAÑOS (2002) apresenta ainda algumas considerações a partir da interpretação de dados batimétricos e sonográficos numa faixa de levantamentos na plataforma próxima ao município de Regência. A autora alerta sobre a presença de altos batimétricos, provável desgaste prematuro de dutos, se instalados em área de formações rochosas (*beach rock*), formação de valas pelo efeito das correntes junto a tubulações e ainda desprendimento de estruturas de fixação em áreas de bancos carbonáticos.

II.5.2.1.2 - Objetivo

O presente estudo teve como objetivo principal caracterizar, do ponto de vista biológico, as formações carbonáticas presentes ao longo do traçado do Gasoduto Sul Norte Capixaba na sua porção rasa (plataforma continental) e no talude.

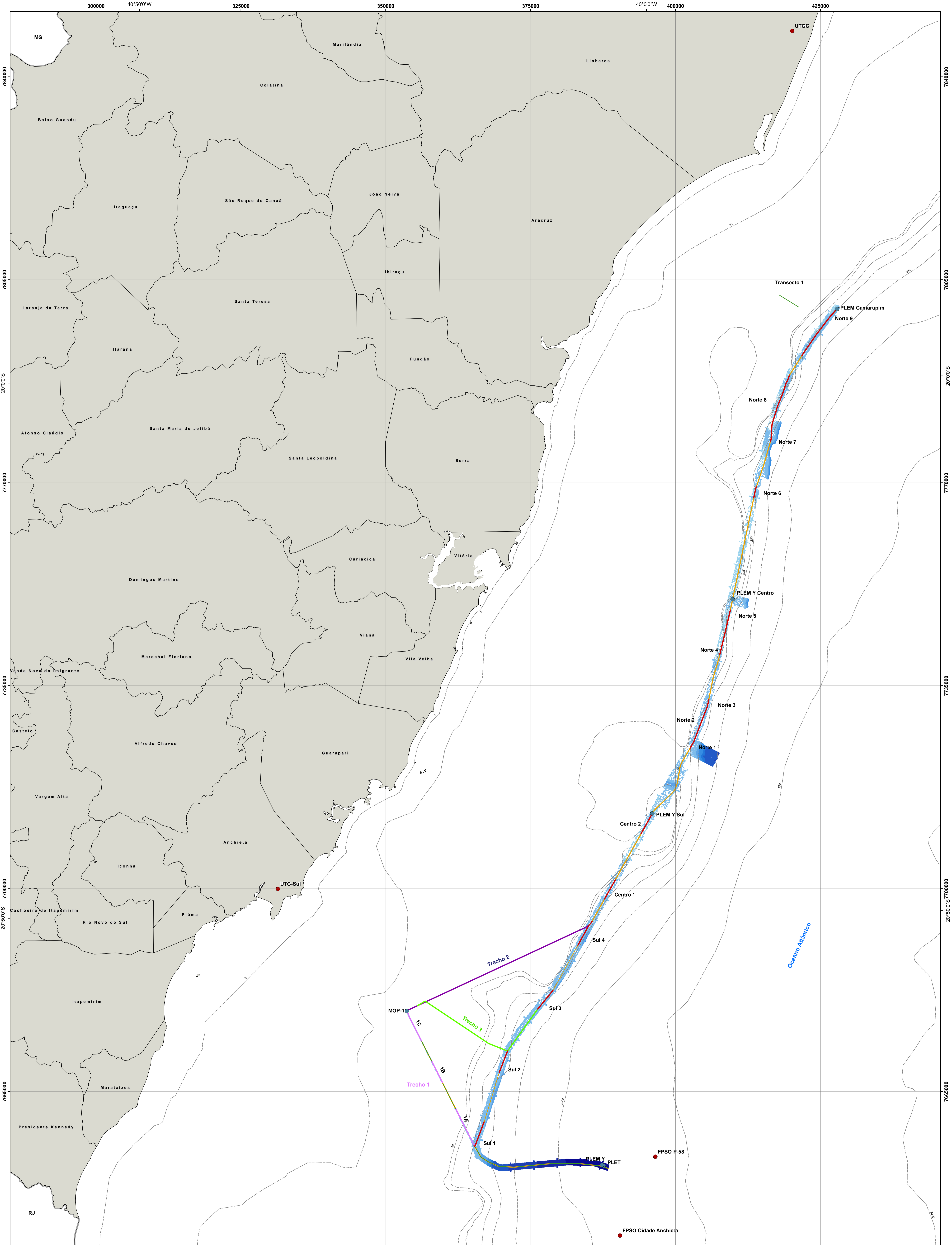
II.5.2.1.3 - Área de estudo

A área das investigações do presente estudo abrangeu a plataforma continental em frente ao estado do Espírito Santo (bacias de Campos e Espírito Santo), entre os municípios de Anchieta (ao sul) e Aracruz (ao norte), em lâmina d'água entre 28 e 75 m, e o talude entre o PLET e a futura localização do MOP-1.

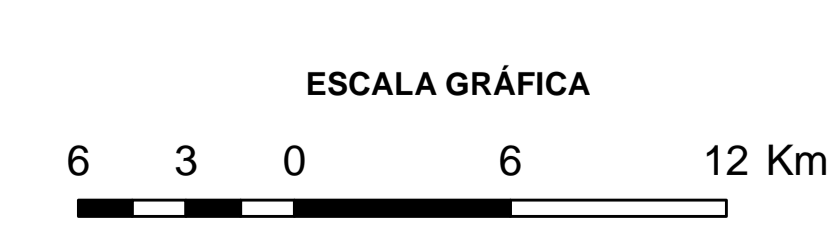
A área de estudo compreende os trechos investigados em 2 campanhas de campo, conforme apresentado no item metodologia, a seguir. Esses trechos foram divididos da seguinte forma:

- **Campanha 1** – MOP antiga + Sul (1,2,3,4) + Centro (1,2,3) + Norte (1 a 9) + transecto 1;
- **Campanha 2** – trecho 1(A, B, C e MOP nova) + trecho 2 + trecho 3.

A Figura II.5.2.1.3-1 abaixo apresenta a localização dos trechos investigados e as linhas batimétricas, e a Tabela II.5.2.1.3-1 as respectivas coordenadas (inicias e finais).



LEGENDA	BATIMETRIA
● Unidades de Produção	20 - 40
● Estruturas Submarinas	41 - 60
— Rota do GSNC	61 - 80
— Trecho 1	81 - 100
— Trecho 2	101 - 150
— Trecho 3	151 - 200
— Isóbatas	201 - 500
— Limite Municipal	501 - 800
— Limite Estadual	801 - 1000
	1001 - 1300



EIA do Gasoduto Sul Norte Capixaba Figura II.5.2.1.3-1: Trechos Investigados ao longo da Diretriz GSNC	
Fonte: Carta Milionésima IBGE; Banco de Dados- PETROBRÁS; Figura II.5.1.4.2.1-12 Batimetria_GSNC_SAD 69.	
Executado Por:	Dados:
Patrícia Mendonça	PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR DATUM H. SAD-69; MC-39°W Gr.; FUSO: 24S.
Escala Numérica:	Data:
1:210.000	Janeiro/2011
Revisão:	Folha:
A	01

Tabela II.5.2.1.3-1 - Trechos investigados ao longo da diretriz do GSNC. Coordenadas UTM SAD 69.

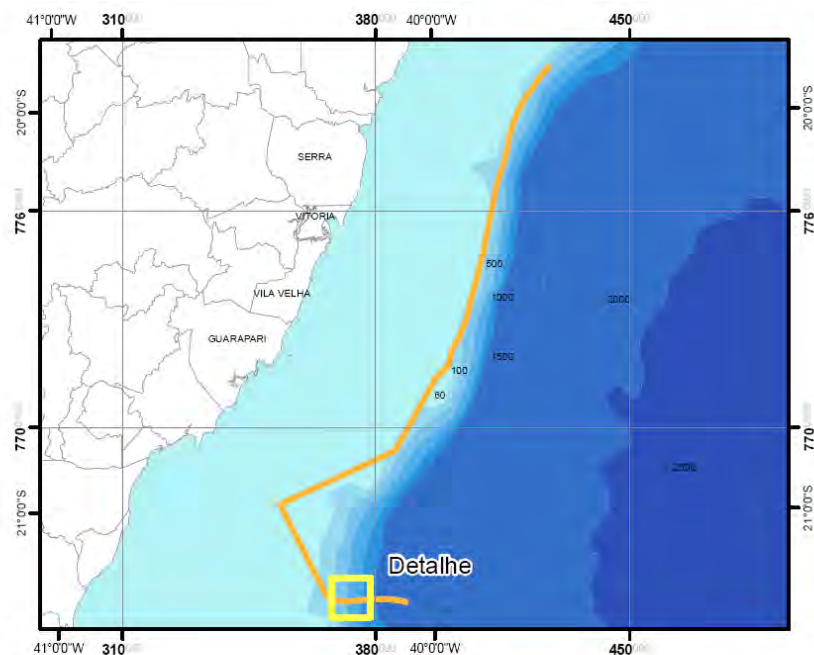
ESTAÇÃO	PONTO	COORDENADAS (m)		LDA (m)	EXTENSÃO (m)
		NORTE	ESTE		
MOP Antiga	INICIAL	7655743	365215	62,71	318
	FINAL	7655892	365496	65,06	
Trecho 1A	INICIAL	7655657	365264	63	7200
	FINAL	7662064	362036	39	
Trecho 1B	INICIAL	7666620	359778	45	4000
	FINAL	7670199	357988	44	
Trecho 1C	INICIAL	7673766	356209	37	5800
	FINAL	7678944	353620	27	
Trecho 2	INICIAL	7678956	353733	29	35000
	FINAL	7693695	385053	71	
Trecho 3	INICIAL	7679801	355452	31	25000
	FINAL	7679261	376237	67	
SUL 1	INICIAL	7655892	365496	65,39	4114
	FINAL	7659870	366545	67,88	
SUL 2	INICIAL	7668259	369563	68,32	3993
	FINAL	7671987	370993	66,58	
SUL 3	INICIAL	7679242	376223	69,29	4022
	FINAL	7682655	378350	72,85	
SUL 4	INICIAL	7690310	383024	66,4	4077
	FINAL	7694401	385538	67,74	
CENTRO 1	INICIAL	7698113	387699	67,63	4018
	FINAL	7701620	389659	64,71	
CENTRO 2	INICIAL	7709458	394042	59,29	3997
	FINAL	7712944	395997	58,52	
CENTRO 3	INICIAL	7720774	400519	61,85	3992
	FINAL	7724231	402515	60,06	
NORTE 1	INICIAL	7724234	402518	60,43	3984
	FINAL	7727868	404128	66,34	
NORTE 2	INICIAL	7727868	404128	66,35	3980
	FINAL	7731591	405532	63,85	
NORTE 3	INICIAL	7731589	405529	63,96	1048
	FINAL	7732615	405738	62,61	

Continua

Tabela II.5.2.1.3-1 - Trechos investigados ao longo da diretriz do GSNC. Coordenadas UTM SAD 69 (Conclusão).

ESTAÇÃO	PONTO	COORDENADAS (m)		LDA (m)	EXTENSÃO (m)
		NORTE	ESTE		
NORTE 4	INICIAL	7740385	407635	61,12	3988
	FINAL	7744263	408563	58,78	
NORTE 5	INICIAL	7744263	408563	58,82	4022
	FINAL	7748177	409488	59,13	
NORTE 6	INICIAL	7767441	413513	68,44	2017
	FINAL	7769417	413922	63,33	
NORTE 7	INICIAL	7777181	415781	68,08	4011
	FINAL	7781023	416936	59,67	
NORTE 8	INICIAL	7781023	416936	59,75	8012
	FINAL	7788540	419678	60	
NORTE 9	INICIAL	7791948	421815	64,18	9558
	FINAL	7799626	427495	62,62	
TRANSECTO 1	INICIAL	7800308	421202	54,87	3850
	FINAL	7802335	417929	49,67	
TOTAL PERCORRIDO					73001

A presente caracterização também inclui informações referentes ao Monitoramento Ambiental das Formações Carbonáticas Identificadas no Talude ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Capixaba (CENPES/PETROBRAS, 2009b). (Figura II.5.2.1.3-2). As coordenadas dos alvos (formações carbonáticas) investigados encontram-se na Tabela II.5.2.1.3-2.



Detalhe:

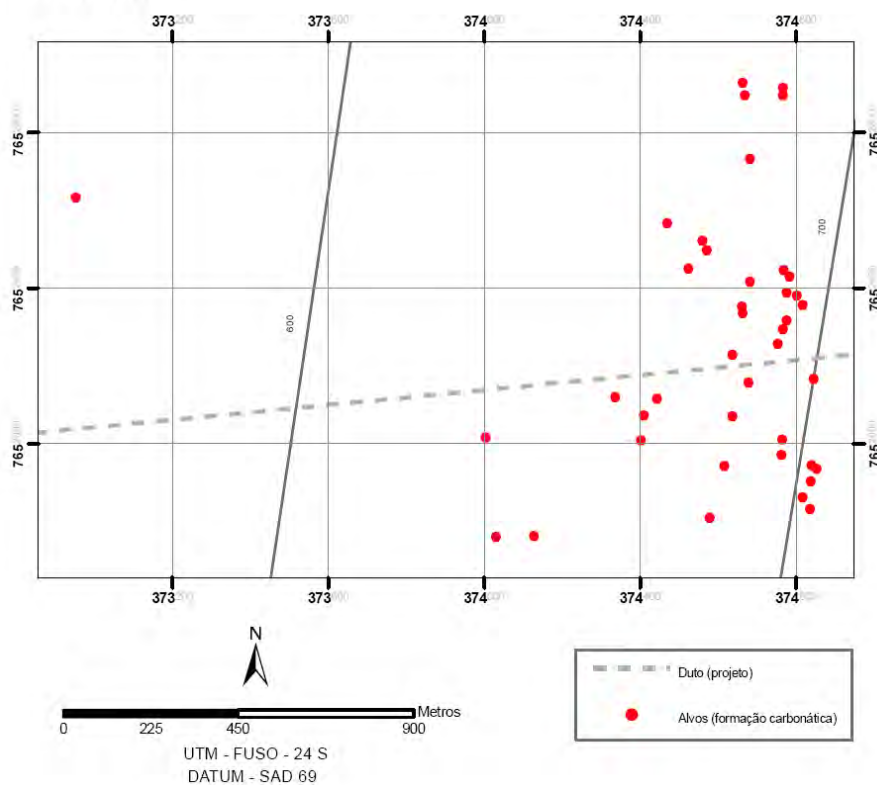


Figura II.5.2.1.3-2 - Mapa com detalhe dos alvos investigados por ROV na rota do Gasoduto Sul Capixaba (região do Talude).

Tabela II.5.2.1.3-2 - Listagem dos alvos encontrados no levantamento realizado com ROV na área investigada do Gasoduto Sul Capixaba (Datum: SAD 69).

ALVO	COORDENADAS (UTM)		LDA (m)
	ESTE	NORTE	
Alvo 1 R	374129	7651763	703,00
Alvo 2 R	374031	7651761	697,00
Alvo 3 R	374004	7652018	697,00
Alvo 6 R	374840	7651946	740,00
Alvo 7 R	374616	7651944	730,00
Alvo 8 R	374854	7651937	740,90
Alvo 9 R	374817	7651863	737,30
Alvo 10 R	374579	7651811	731,00
Alvo 11 R	374837	7651834	740,00
Alvo 12 R	374839	7651904	742,30
Alvo 13 R	374764	7651972	736,00
Alvo 14 R	374765	7652011	737,00
Alvo 15 R	374638	7652071	730,00
Alvo 16 R	374678	7652158	731,50
Alvo 17 R	374846	7652168	737,00
Alvo 18 R	374336	7652120	737,00
Alvo 19 R	374402	7652010	719,20
Alvo 20 R	374411	7652073	720,20
Alvo 21 R	374443	7652116	726,00
Alvo 23 R	374572	7652498	730,20
Alvo 24 R	374560	7652522	727,50
Alvo 25 R	374524	7652451	725,80
Alvo 26 R	374471	7652568	722,00
Alvo 27 R	374638	7652229	728,50
Alvo 28 R	374664	7652337	730,00
Alvo 29 R	374754	7652257	733,00
Alvo 30 R	374766	7652295	733,00
Alvo 32 R	374776	7652317	736,30
Alvo 33 R	374661	7652353	731,00
Alvo 34 R	374802	7652382	738,00
Alvo 35 R	374817	7652358	740,00
Alvo 36 R	374776	7652390	736,00
Alvo 37 R	374783	7652431	738,00
Alvo 39 R	374682	7652418	735,00

Continua

Tabela II.5.2.1.3-2 - Listagem dos alvos encontrados no levantamento realizado com ROV na área investigada do Gasoduto Sul Capixaba (Datum: SAD 69) (Conclusão).

ALVO	COORDENADAS (UTM)		LDA (m)
	ESTE	ESTE	
Alvo 40 R	374768	7652448	736,80
Alvo 41 R	374766	7652896	744,00
Alvo 42 R	372952	7652633	636,00
Alvo 43 R	374682	7652732	737,00
Alvo 44 R	374669	7652897	739,00
Alvo 45 R	374766	7652915	746,00
Alvo 46 R	374663	7652929	740,40

II.5.2.1.4 - Metodologia

Para a “Caracterização Biológica do Fundo Marinho ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC)” foram realizadas 2 campanhas, sendo as metodologias empregadas em cada campanha descritas a seguir:

Campanha 1

Os levantamentos foram realizados com veículo de operação remota (ROV) a bordo da embarcação CBO Campos entre os dias 17 e 24 de setembro de 2009. Esta embarcação conta com um ROV hidráulico que opera de 35 a 3000 m de profundidade, equipado com câmera colorida e câmera preto e branco. As imagens obtidas foram registradas de forma contínua em DVD e também houve registro fotográfico (captura de imagens de vídeo). Durante a operação foi mantida uma velocidade máxima de investigação $0,4 \text{ km.h}^{-1}$, visando permitir a identificação da fauna e flora presentes. As investigações foram realizadas durante o período diurno e noturno.

Com base nas informações de *Side Scan Sonar* (SSS) e nas amostragens geológicas a inspeção ao longo diretriz do duto foi dividida em três porções (Sul, Central e Norte) e estas por sua vez em trechos numerados sequencialmente

(Tabela II.5.2.1.3-1 e Figura II.5.2.1.3-1). Nas porções Sul e Central foram investigados trechos de 4 km de comprimento com intervalos de 9 km de navegação. Já na porção Norte os trechos de investigação foram menos espaçados (com menor tempo de navegação) entre eles, pois nesta região foram registrados muitos rodolitos nas amostragens geológicas e as informações acústicas apontavam formações e construções carbonáticas.

Além dos trechos citados acima, também foram inspecionadas: a locação inicialmente prevista para a instalação do Módulo de Operação de PIG (MOP) e um transecto perpendicular à diretriz do gasoduto em sua porção Norte, referente a um levantamento complementar de *Side Scan Sonar* -SSS realizado com o objetivo de avaliar se a ocorrência de carbonatos era contínua até as proximidades da costa. A temperatura da água, próximo ao fundo, foi registrada na perfilagem com *Sound Velocity Profile* (SVP) no início dos levantamentos e durante as inspeções com ROV.

Campanha 2

A campanha complementar da foi realizada durante o período de 04 a 11 de fevereiro de 2010, a bordo do R.S.V. CBO Campos. Nessa segunda campanha seguiu-se a metodologia empregada na primeira campanha e foram investigados três trechos, conforme descrito abaixo:

- *Trecho 1*: compreende a parte rasa da diretriz do gasoduto de 12", iniciando na locação original (antiga) do Módulo de Operação de PIG (MOP) em LDA de 60 m e terminando na locação alternativa da MOP (nova), em LDA de 30 m. Em virtude da existência de informações de *Side Scan Sonar* (SSS) para o traçado do trecho 1, este foi subdividido em três trechos menores (Trecho 1A, 1B e 1C) a fim de verificar as transições entre as diferentes faciologias identificadas pelo método geofísico.
- *Trecho 2*: linha reta partindo da locação alternativa da MOP (LDA de 30 m) até o cruzamento com a diretriz original do GSNC (18"). Este ponto de interseção corresponde ao final do trecho 4 da porção sul, levantado

durante a primeira campanha. O trecho 2 foi percorrido em sua totalidade pela ausência de levantamentos complementares.

- *Trecho 3*: em forma de um S invertido unindo a locação alternativa da MOP (LDA de 30 m) com a diretriz original do GSNC (18"). Este ponto de interseção corresponde ao ponto inicial do trecho 3 da porção sul, levantado durante a primeira campanha. No caso do trecho 3, as informações complementares não cobriam todo o traçado. Por isso, optou-se por percorrer sua totalidade.

A campanha do “Projeto de Monitoramento Ambiental das Formações Carbonáticas Identificadas no Talude ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Capixaba” foi realizada entre os dias 7 e 16 de maio de 2009. A embarcação utilizada também foi o RSV CBO Campos equipado com um veículo de operação remota (ROV) FCV 3000 com sistema de gerenciamento de cabo (TMS). Basicamente as formações carbonáticas, quando confirmadas, tiveram seus limites contornados pelo ROV, e suas posições foram georreferenciadas. A altura foi estimada pela diferença de profundidade entre a periferia da formação e o ponto mais alto da mesma. Sobre as mais extensas, foram realizados transectos paralelos de forma a cobrir a área. A partir deste levantamento, foram registradas as coordenadas reais (centrais) de cada formação visitada, as quais estão apresentadas na Tabela II.5.2.1.3-2.

Para fins de classificação dos bancos de rodolitos, foram seguidas as categorias utilizadas por Oceana (2009) e apresentadas na Figura II.5.2.1.4-1:

1. Rodolitos homoganeamente distribuídos sem presença de áreas de substrato não consolidado.
2. Rodolitos heterogeneamente distribuídos com presença de áreas de substrato não consolidado.
3. Agregados de bioconstrutores não contínuos.
4. Formas laminares: calcárias incrustantes com crescimento laminar.
5. Formas transicionais entre agregados de bioconstrutores e bioconcreções.
6. Bioconcreções: formações carbonáticas maciças.

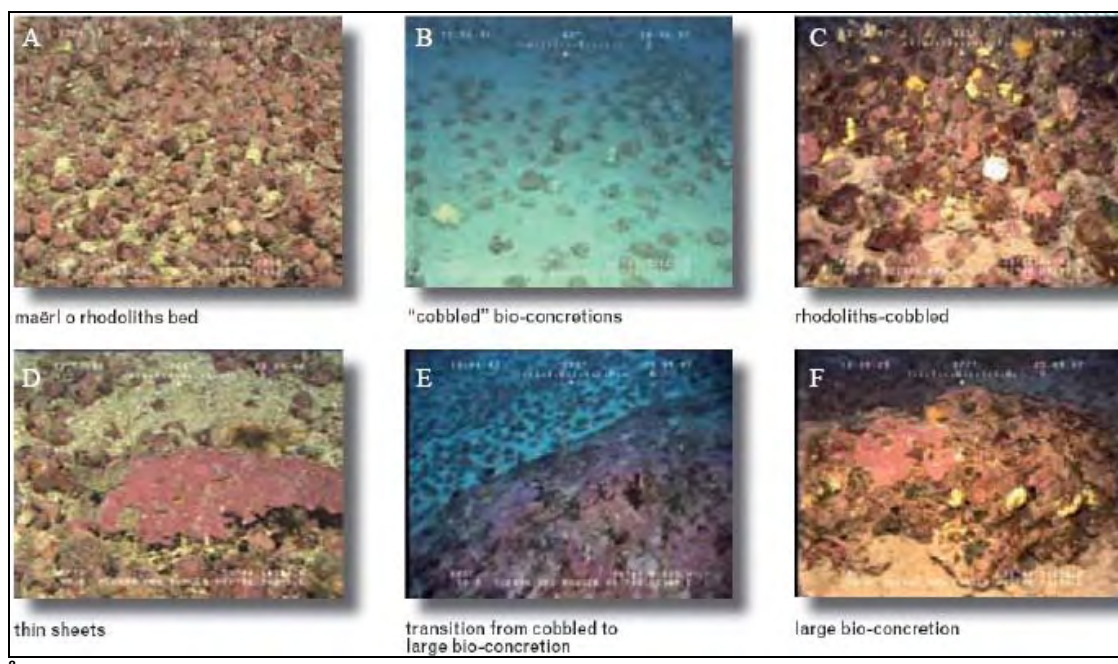


Figura II.5.2.1.4-1 - *Categorias utilizadas para fins de classificação dos bancos de rodolitos, utilizadas por Oceana (2009): (A) formação tipo 1; (B) formação tipo 2; (C) formação tipo 3; (D) formação tipo 4; (E) formação tipo 5; (F) formação tipo 6.*

II.5.2.1.5 - Resultados

♦ **ÁREA DA PLATAFORMA CONTINENTAL**

Na primeira campanha de caracterização do fundo marinho ao longo do GNSC foram investigados 73 km, sendo 69 km percorridos sobre a diretriz do gasoduto (além da locação MOP e o Transecto 1), que correspondem a 43% da extensão total da diretriz. O esforço amostral empregado nas diferentes porções não foi equivalente, sendo 57% correspondente à porção Norte, 22% à porção Sul e 16% à porção Central.

A profundidade ao longo da diretriz do GNSC variou pouco, sendo a máxima registrada de 75 m e a mínima de 56 m. A temperatura da água de fundo apresentou uma variação entre 17,3°C e 24°C ao longo dos trechos investigados, sendo a mais baixa na porção Sul e a mais alta no início da porção Central.

Depois de atingir seu máximo valor nessa região, a temperatura voltou a decrescer gradualmente até atingir valores similares àqueles observados no início da diretriz. O maior gradiente de temperatura inicial/final por trecho investigado foi observado no início da porção norte. De forma geral a tendência foi de pouca variação, sendo que os gradientes observados ao longo dos trechos não ultrapassaram 2°C.

De forma geral, a região estudada apresentou formações nodulares e ramificadas de algas calcárias (rodolitos) que formam, em alguns casos, bioconcreções de maior porte (até 60 cm). Poucas foram as áreas livres de rodolitos e bioconcreções. Quando observadas, as manchas de areia não tinham grandes extensões. A antiga região prevista para a instalação da MOP apresentou bancos de rodolitos classificados como tipo 2. Já na porção Sul, houve o predomínio de formações tipo 1 e 6 e, em alguns pontos, foram observadas formações do tipo 4 (algas calcárias com crescimento laminar). A porção Central apresentou apenas formações do tipo 2, enquanto a porção com maior diversidade de formações foi ao Norte, com registros dos tipos 1, 2, 4 e 6. O Transecto 1 foi caracterizado como uma área de transição entre formações do tipo 2 e areia. Não foram observadas formações do tipo 3 e 5 ao longo de toda a área investigada.

Na segunda campanha de caracterização do fundo marinho ao longo do GSNC foram investigados 77 km, o que corresponde a 89,5% de um total de 86 km (soma das extensões de todos os trechos). A profundidade variou de 28 a 69 m. A temperatura também apresentou variações ao longo dos trechos, o que pode estar relacionado à disposição espacial dos trechos que cortam diferentes isóbatas. A menor temperatura registrada foi de 17,75°C, enquanto a maior foi de 23,16°C. Em geral, a região estudada apresentou formações nodulares e irregulares de algas calcárias (rodolitos) que formam, em alguns casos, bioconcreções de maior porte. A complexidade do fundo marinho (concreções calcárias, tocas, topografia acidentada), de uma forma geral, aumentou com a profundidade (LDA > 50 m). Foram observadas também áreas livres de rodolitos e bioconcreções, compostas por areia biodetrítica, principalmente na área do MOP-1 em LDA de 30 m.

A Tabela II.5.2.1.5-1, a seguir, sintetiza os tipos de formações encontrados nas diferentes porções e trechos investigados, nas duas campanhas. No **Anexo II.5.2.1** (Tabela II.5.2.1.5-1) é apresentado o inventário de todos os táxons encontrados nesses levantamentos.

Tabela II.5.2.1.5-1 - Tipos de formações encontrados nos trechos investigados nas duas campanhas de caracterização.

TRECHO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6
MOP Antiga		x				
Trecho 1A	x	x				
Trecho 1B	x					
Trecho 1C	x	x				
Trecho 2	x	x	x			x
Trecho 3	x	x	x			x
Sul 1	x			x		x
Sul 2	x					x
Sul 3	x					x
Sul 4		x				x
Centro 1		x				
Centro 2		x				
Centro 3		x				
Norte 1		x				
Norte 2		x				
Norte 3		x				
Norte 4	x	x				
Norte 5	x					
Norte 6		x				
Norte 7		x				
Norte 8	x	x				
Norte 9	x	x		x		x
Transecto 1		x				

Um maior detalhamento das características observadas nos trechos investigados nas duas campanhas de “Caracterização Biológica do Fundo Marinho ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba” é apresentado a seguir:

Localção MOP Antiga (60 Metros)

O fundo característico desta localção foi de rodolitos tipo 2, com presença de algas pardas (*Laminaria abyssalis*), peixes, esponjas e macroalgas vermelhas (Figura II.5.2.1.5-1). Durante a navegação para o trecho 1 foram registradas formações do tipo 4, com crescimento laminar.

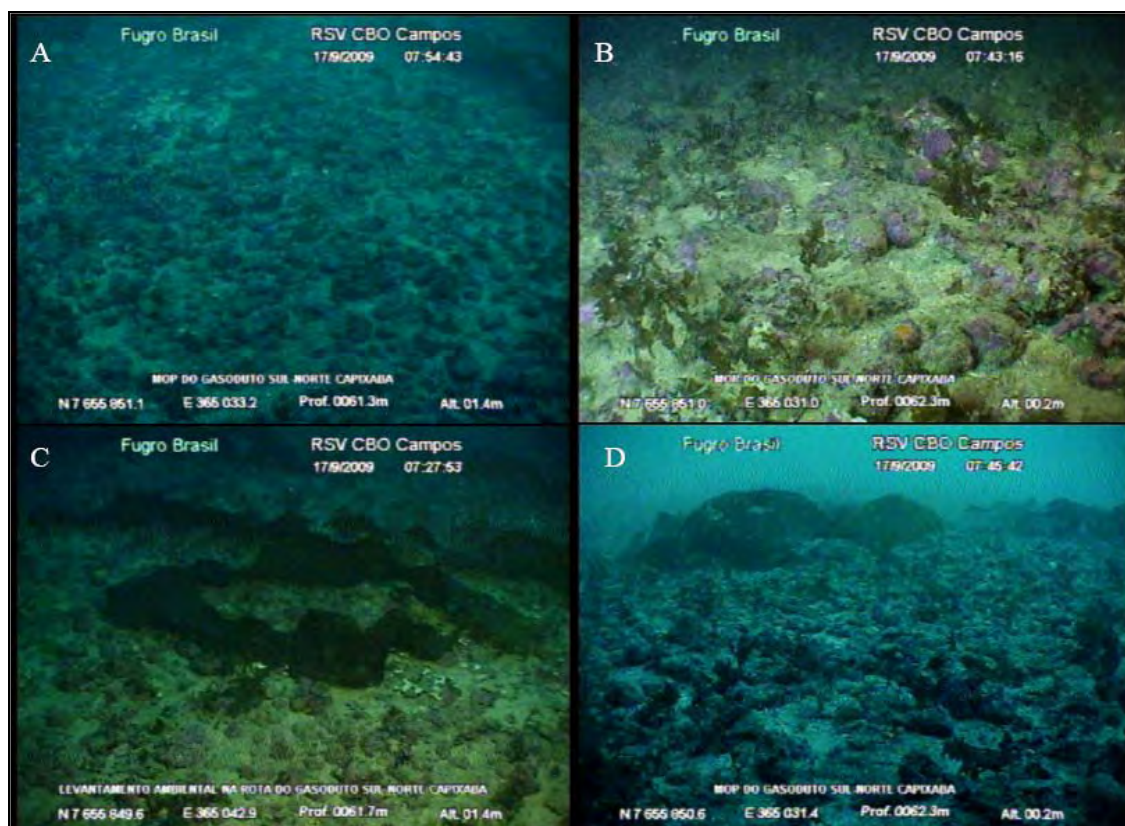


Figura II.5.2.1.5-1 - Imagens do fundo de rodolitos na localção MOP. (A) fundo característico da área, formação do tipo 2; (B) detalhe do fundo: nódulos de algas calcárias servindo de substrato para espécies de macroalgas e esponjas; (C-D) presença de algas pardas (*L. abyssalis*) fixas aos rodolitos.

Sul - Trecho 1A

Fundo composto por banco de rodolitos arredondados (tipo 1) e, associada a estes, uma alta densidade de algas pardas de grande porte (*Laminaria abyssalis*) (Figura II.5.2.1.5-2A a D). Em lâmina d'água mais rasa, os rodolitos apresentaram menor diâmetro e, a partir da LDA de 50 m, estavam intercalados com areia

biodetrítica (tipo 2), mas ainda ocorriam em bancos (Figura II.5.2.1.5-2E). A cobertura dos bancos foi principalmente de várias espécies de macroalgas, estas em menor densidade no final do trecho, e do ouriço satélite *Eucidaris tribuloides* (Figura II.5.2.1.5-2F).

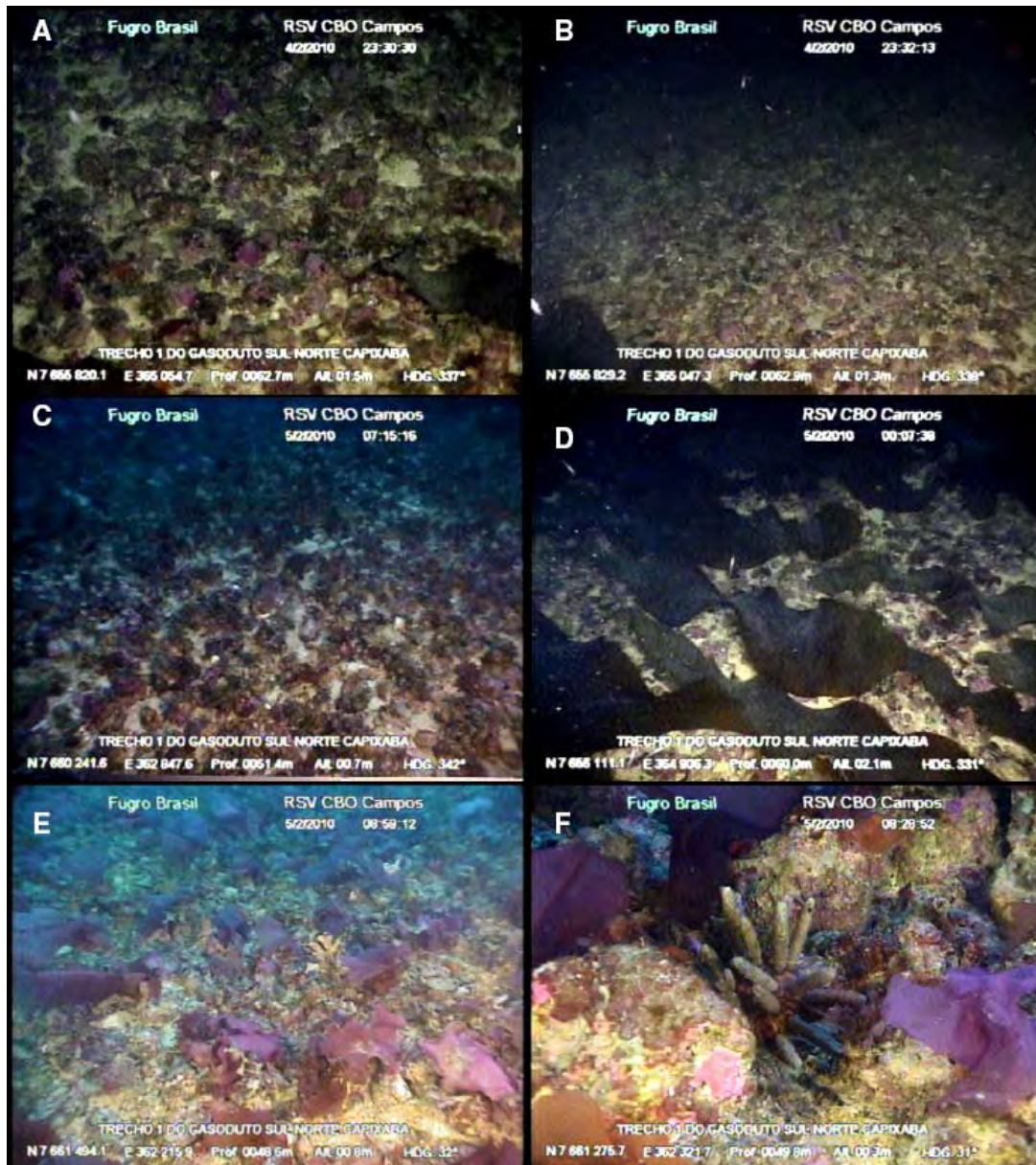


Figura II.5.2.1.5-2 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1A. (A-C) fundo característico da área (tipo 1); (D) presença de algas pardas (*L. abyssalis*) fixas aos rodolitos; (E) detalhe do fundo: nódulos de algas calcárias servindo de substrato para espécies de macroalgas; (F) presença do ouriço satélite *Eucidaris tribuloides*.

Sul - Trecho 1B

Fundo composto por rodolitos em alta densidade (tipo 1). A partir de determinado momento, a forma dos rodolitos passou a ser irregular, permanecendo assim até o final do trecho (Figura II.5.2.1.5-3A e B). A cobertura predominante também foi de macroalgas (Figura II.5.2.1.5-3C e E), cuja alta densidade pode estar relacionada à época do ano (maior incidência de luz solar no verão). Também foi observada uma grande diversidade de peixes, incluindo espécies como *Pseudupeneus maculatus*, *Dactylopterus volitans*, *Holocentrus* sp., *Gymnothorax moringa* (Figura II.5.2.1.5-3F), dentre outras.

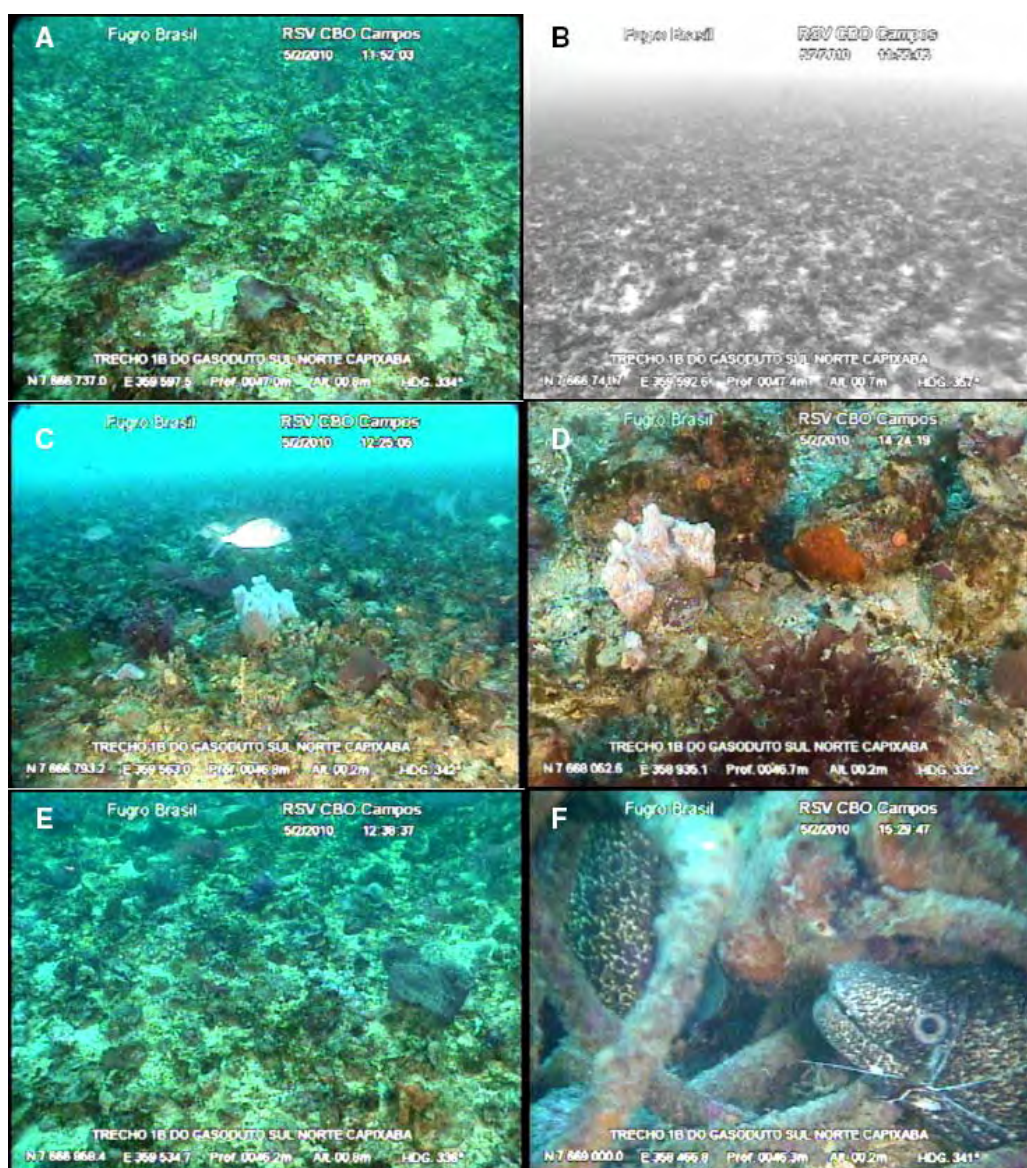


Figura II.5.2.1.5-3 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1B. (A-C) fundo característico da área (tipo 1); (D-E) presença de algas e esponjas; (F) Detalhe da moreia *Gymnothorax moringa*.

Sul - Trecho 1C incluindo área do MOP nova

A composição do fundo foi semelhante à dos trechos anteriores (tipo 1 e tipo 2). A forma dos rodolitos se manteve irregular e com alta cobertura de macroalgas (Figura II.5.2.1.5-4A-B). A partir da LDA de 30 m, foram registrados os corais *Mussismillia hispida* e *Phylogorgia dilatata* (Figura II.5.2.1.5-4C-D). A faixa livre de rodolitos, onde o fundo foi composto por areia (Figura II.5.2.1.5-4E-F), teve início a partir de 1,4 Km final do trecho, onde foi registrada a presença da abundante alga filamentosa *Caulerpa taxifolia*.

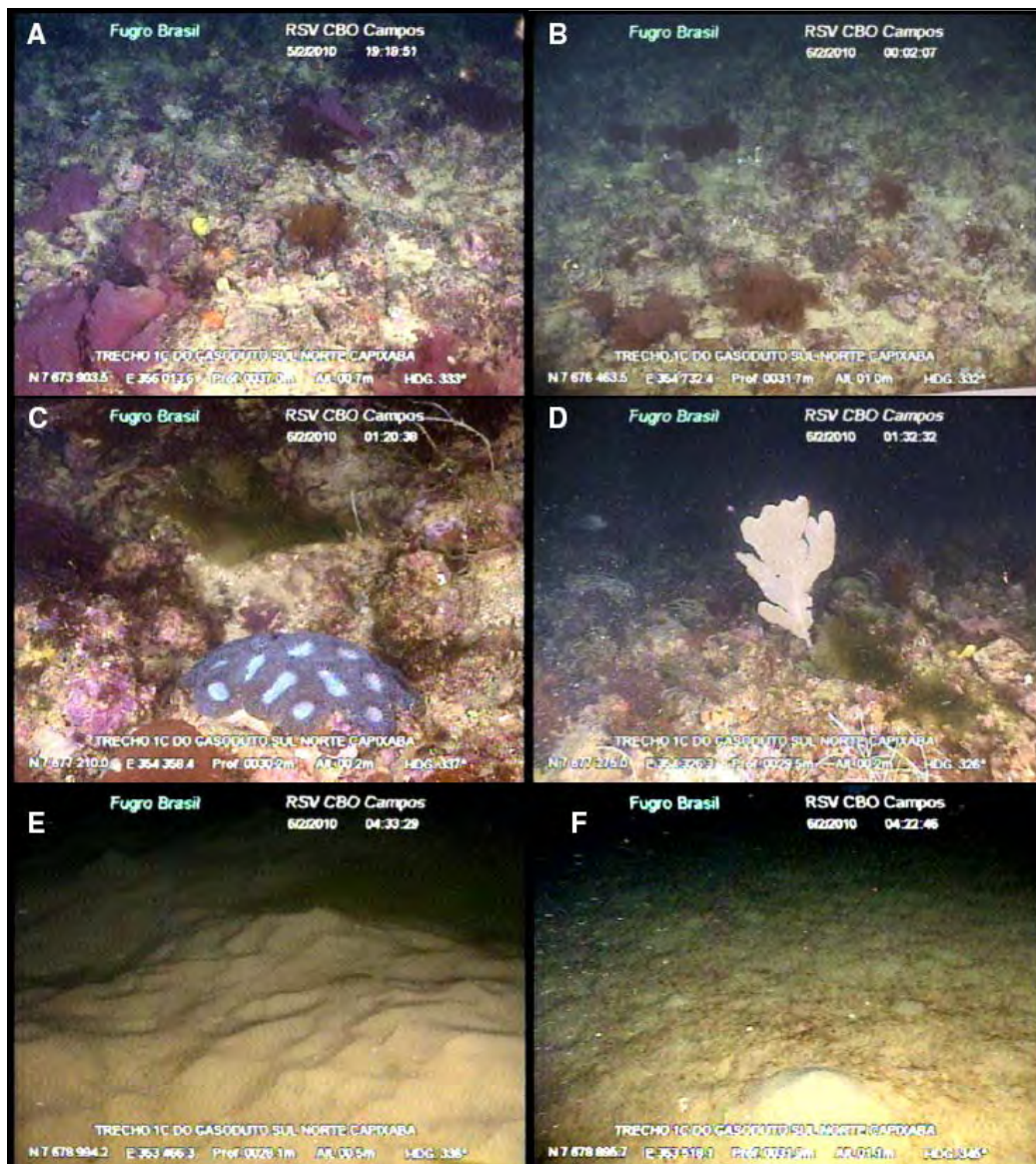
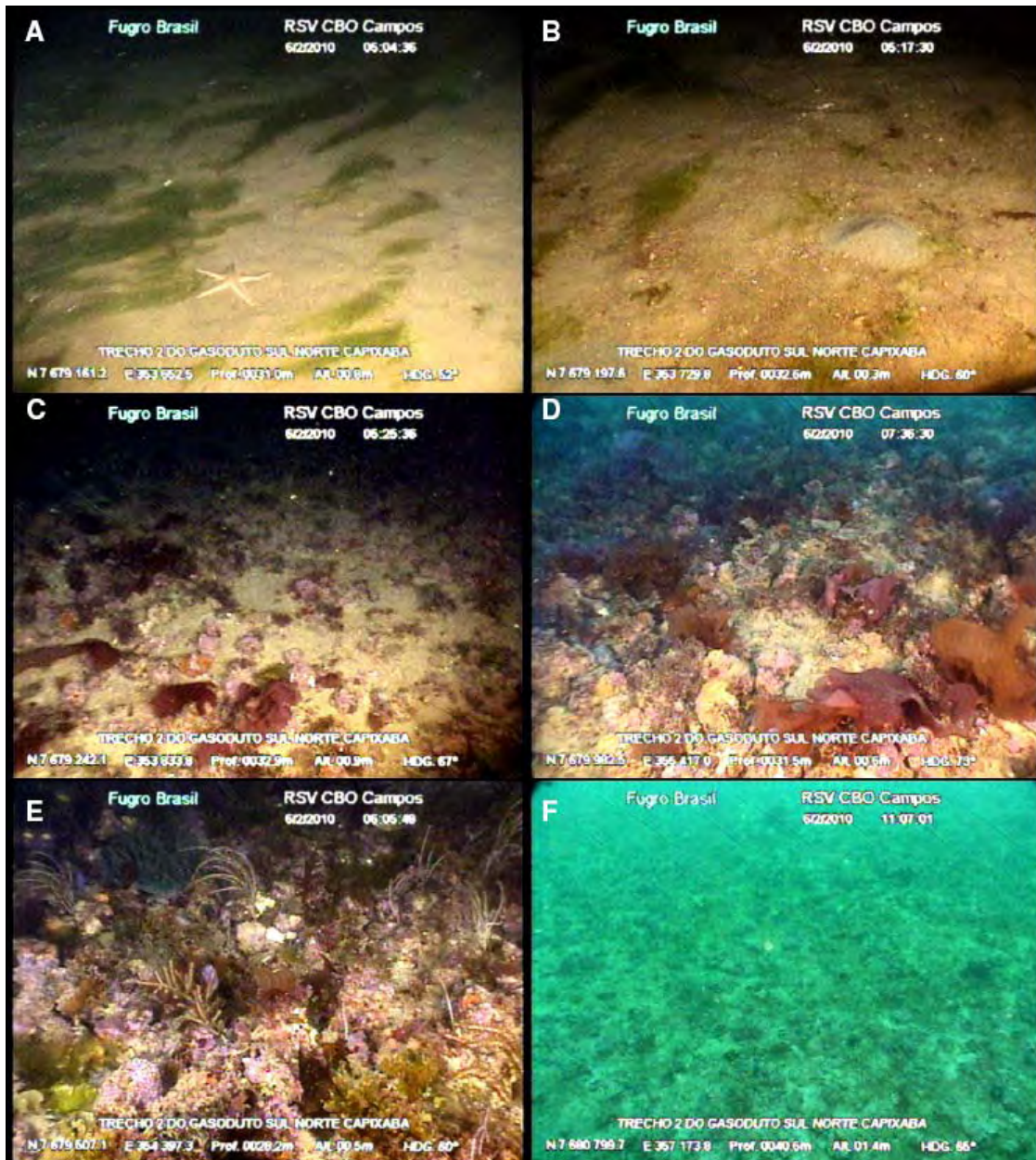


Figura II.5.2.1.5-4 - Imagens do fundo no trecho 1C. (A-B) fundo característico da área (tipo 1 e 2); (C-D) presença do coral *Mussismillia hispida* e do octocoral *Phylogorgia dilatata*; (E-F) área com areia na nova localização da MOP.

Sul - Trecho 2

Partindo da locação nova do MOP (LDA de 30 m), foi observada uma faixa de aproximadamente 400 m de areia delimitada por algas filamentosas que foi gradualmente substituída por rodolitos distribuídos de forma heterogênea (tipo 2). Este tipo de fundo ocorreu nos primeiros dez quilômetros do trecho. No que diz respeito à flora e à fauna associadas, houve um aumento na densidade e diversidade de macroalgas acompanhado da ocorrência de vários grupos de invertebrados, como anêmonas (*Cerianthus* sp. e *Condylactis gigantea*), octocorais, crinoides (*Tropiometra carinata*) e estrelas-do-mar (*Narcissia trigonaria*). Em seguida, o fundo apresentou rodolitos compactados (tipo 1 e 3) sobre os quais grandes quantidades de sedimento encontram-se depositadas. Neste cenário há uma baixa diversidade de organismos, e o fundo é recoberto por algas clorofíceas. Nos dez quilômetros seguintes, houve diminuição da densidade das algas e do sedimento depositado sobre os rodolitos, que são mais esparsos e intercalados com faixas de areia na LDA de 50 m.

Após 20.000 m percorridos, os rodolitos apresentaram forma e distribuição irregulares e as macroalgas voltaram a ser observadas. A partir de 30.000 m, o fundo se tornou bastante irregular com alta densidade de rodolitos nodulares (tipo 1) intercalados com clorofíceas e concreções grandes (tipo 6) até o fim desse trecho. Estas formações são características de recifes de algas calcárias e apresentam desníveis que formam tocas, agregando diversas espécies de peixes (LDA de 57-69 m). No término deste percurso, a macroalga *Laminaria abyssalis* voltou a ocorrer e se tornou cada vez mais abundante no fundo (Figura II.5.2.1.5-5).



(Continua)

Figura II.5.2.1.5-5 - Imagens do fundo no trecho 2. (A-B) fundo característico na área da MOP em LDA de 30m; (C-F) fundo característico do trecho, formações tipo 1, 2 e 3.

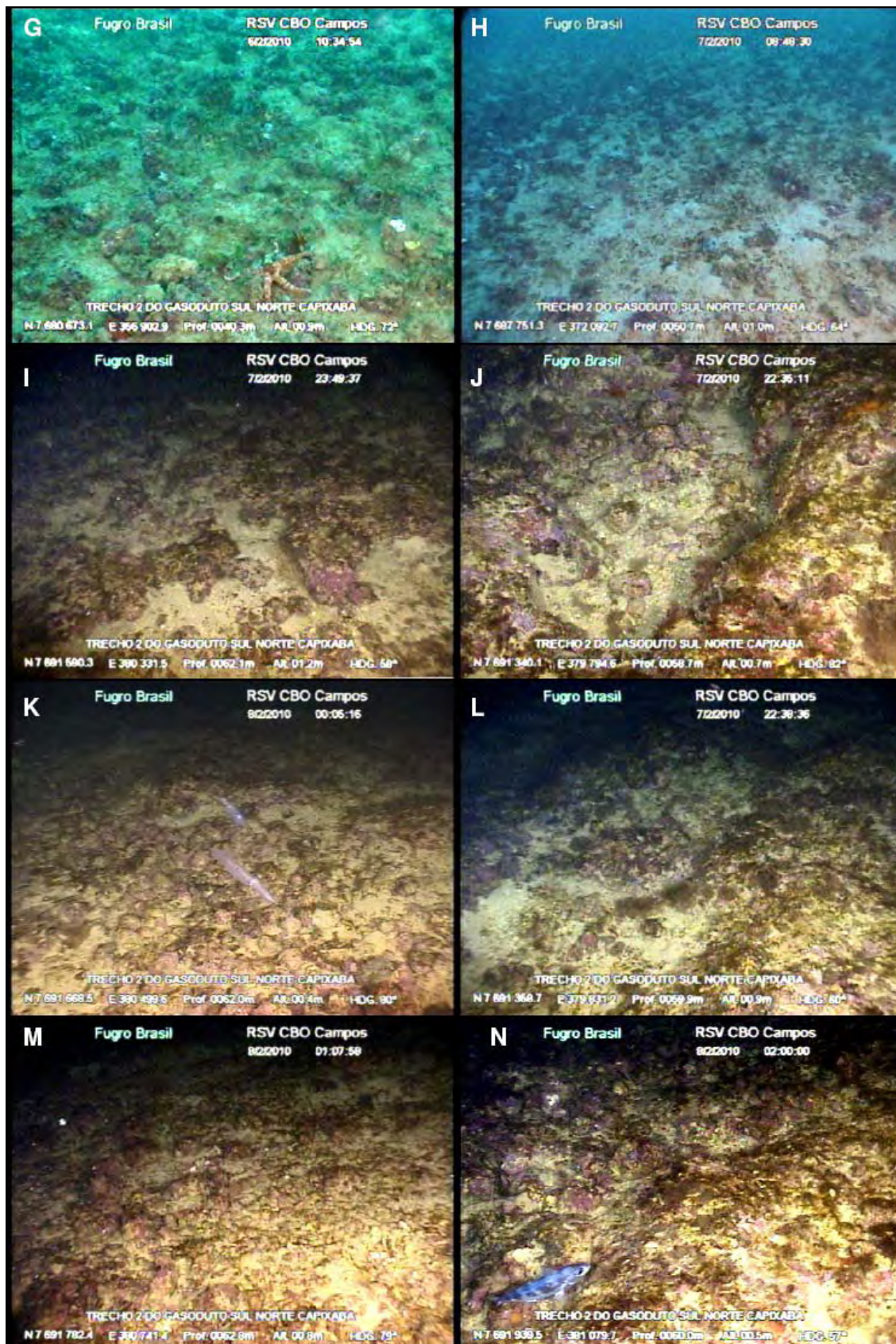
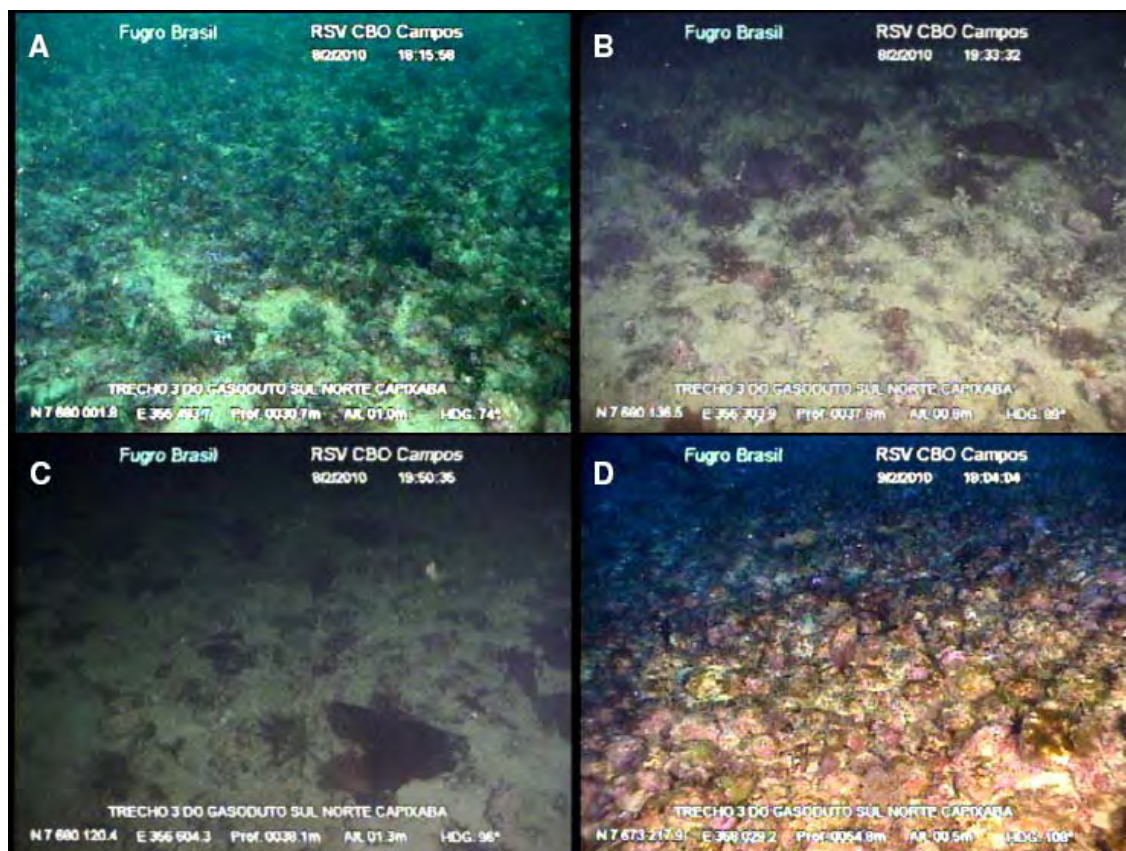


Figura II.5.2.1.5-5 – (G-N) Imagens características do fundo de rodolitos (tipo 1, 2, 3 e 6), flora e fauna do Trecho 2 (Conclusão).

Sul - Trecho 3

Fundo composto por rodolitos pequenos e irregulares em alta densidade, sobre os quais se observou sedimento depositado (Figura II.5.2.1.5-5A-B). No início do trajeto não foi detectado um padrão de distribuição dos rodolitos, que ocorreram tanto em alta densidade como intercalados com areia (tipo 1 e tipo 2) (Figura II.5.2.1.5-6C-D). A cobertura do fundo foi predominante de macroalgas, com alta abundância de crinoides, tendendo a diminuir ao longo dos primeiros 10.000 m. Após esta faixa surgiram concreções de maior complexidade entre os rodolitos (tipo 6), tornando o fundo bem irregular (Figura II.5.2.1.5-6E-H). Este padrão foi acompanhado também pela densidade variável da macroalga *Laminaria abyssalis* ao longo de todo o trecho. O ouriço *Eucidaris tribuloides* foi a espécie de invertebrado mais abundante, tendo sido registrados também o octocoral *Muricea flamma*, o coral de fogo *Millepora alcyornis*, estrela-cesto e diversas espécies de peixes (Figura II.5.2.1.5-6I-L).



(Continua)

Figura II.5.2.1.5-6 – (A-D) Fundo de rodolitos tipo 1 e 2 característicos do trecho 3.

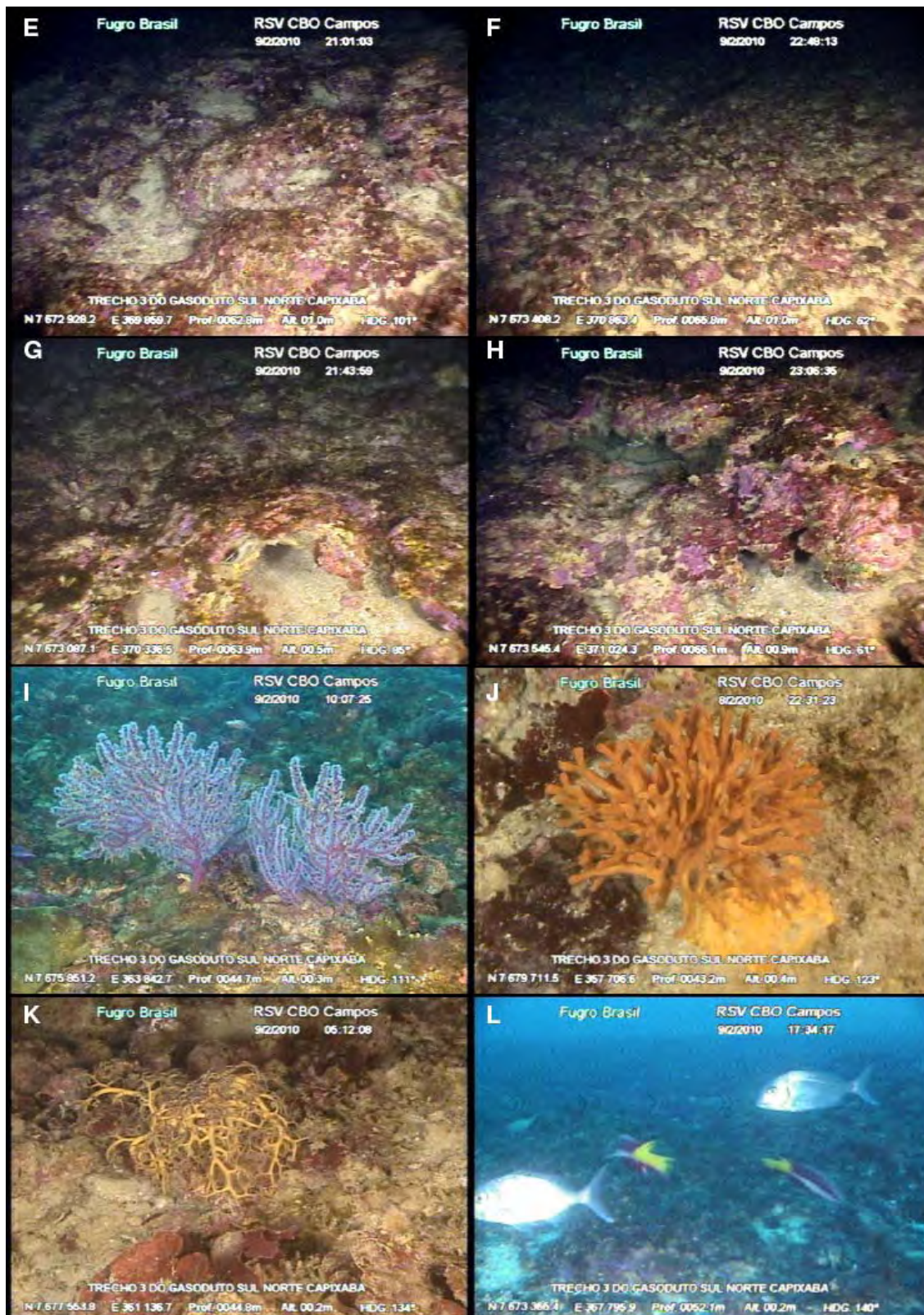


Figura II.5.2.1.5-6 – (E-H) fundo característico do trecho 3, formações tipo 6; (I) registro do octocoral *Muricea flamma*; (J) registro do coral de fogo *Millepora alcicornis*; (K) presença da estrela-cesto; (L) registro de diferentes espécies de peixes (Conclusão).

Sul 1

O fundo apresentou rodolitos tipo 1 e bioconcreções de porte médio (~30cm), tipo 6, assim como a ocorrência de algas pardas (*Laminaria abyssalis*), hidrocoral (*Stylaster* sp.), esponjas, algas vermelhas ramificadas, briozoários incrustantes brancos e tubos de *Polychaeta* (Figura II.5.2.1.5-7).

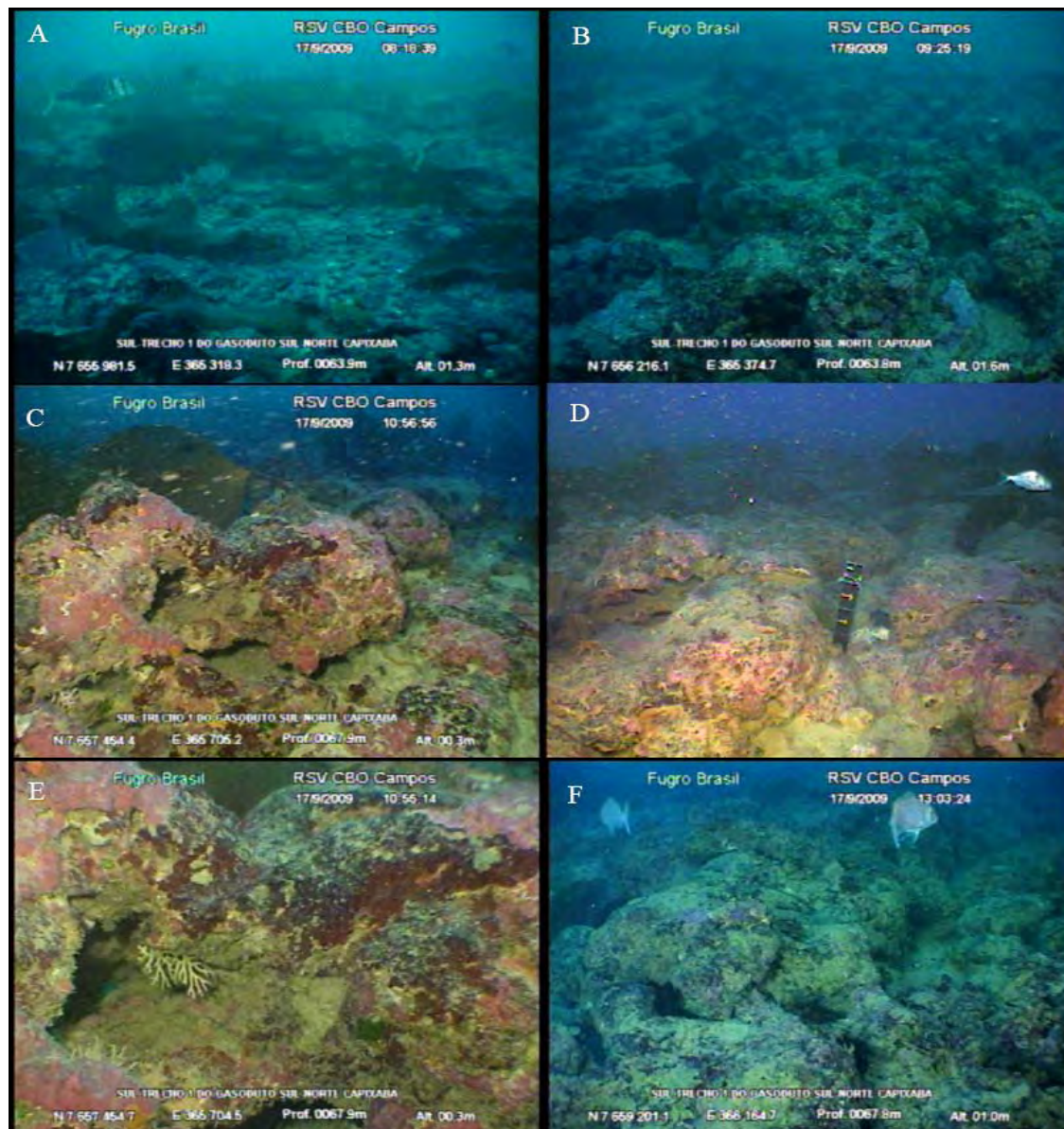


Figura II.5.2.1.5-7 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 1 da porção Sul: (A-B) fundo característico do trecho, formações do tipo 1 e bioconcreções, tipo 6; (C) complexidade estrutural de bioconcreções de porte médio, presença de fendas e tocas, detalhe de *L. abyssalis* fixa a concreção; (D) detalhe da régua utilizada para estimar a altura das concreções; (E) hidrocoral (*Stylaster* sp.) fixo em uma toca; (F) presença de peixes.

Sul 2

Trecho com composição de fundo (bioconcreções tipo 6 coocorrendo com fundo de rodolito tipo 2) e fauna similar à anterior (Figura II.5.2.1.5-8). Também foram registrados outros invertebrados como: ouriços-satélite, estrelas, anêmona, camarão e presença de algas laminares crescendo sobre as concreções.

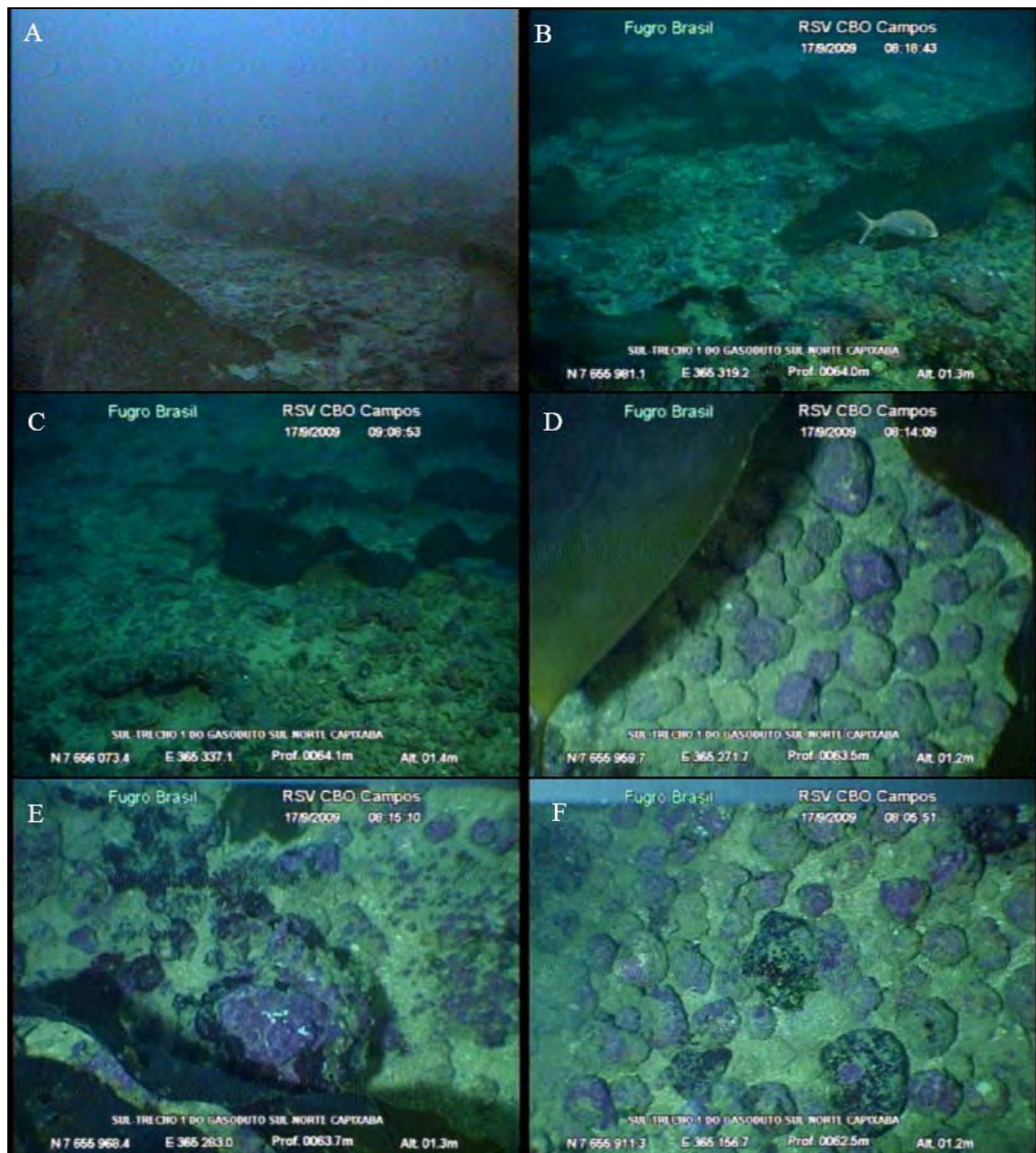


Figura II.5.2.1.5-8 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 2 da porção Sul. (A) vista panorâmica do fundo; (B-D) ocorrência de *Laminaria abyssalis*; (E-F) detalhe: rodolitos tipo 2, nódulos arredondados com algas calcárias vivas.

Sul 3

Nesse trecho houve a predominância de rodolitos tipo 1 intercalados com bioconcreções tipo 6 de grande porte (altura aproximada de 60 cm). A composição da fauna mudou gradualmente ao longo do trecho, onde as algas pardas (*Laminaria abyssalis*) apresentaram uma abundância elevada no início da inspeção, que foi diminuindo até não ocorrer mais. O mesmo aconteceu com as espécies da flora. Foi observado um aumento na diversidade de peixes (moreia, garoupa, badejo, baiacu, peixes recifais tamanhos pequenos e médios) (Figura II.5.2.1.5-9). As espécies de invertebrados foram as mesmas antes observadas com algumas diferenças quanto à abundância (ex. alta abundância de ouriços-satélite).

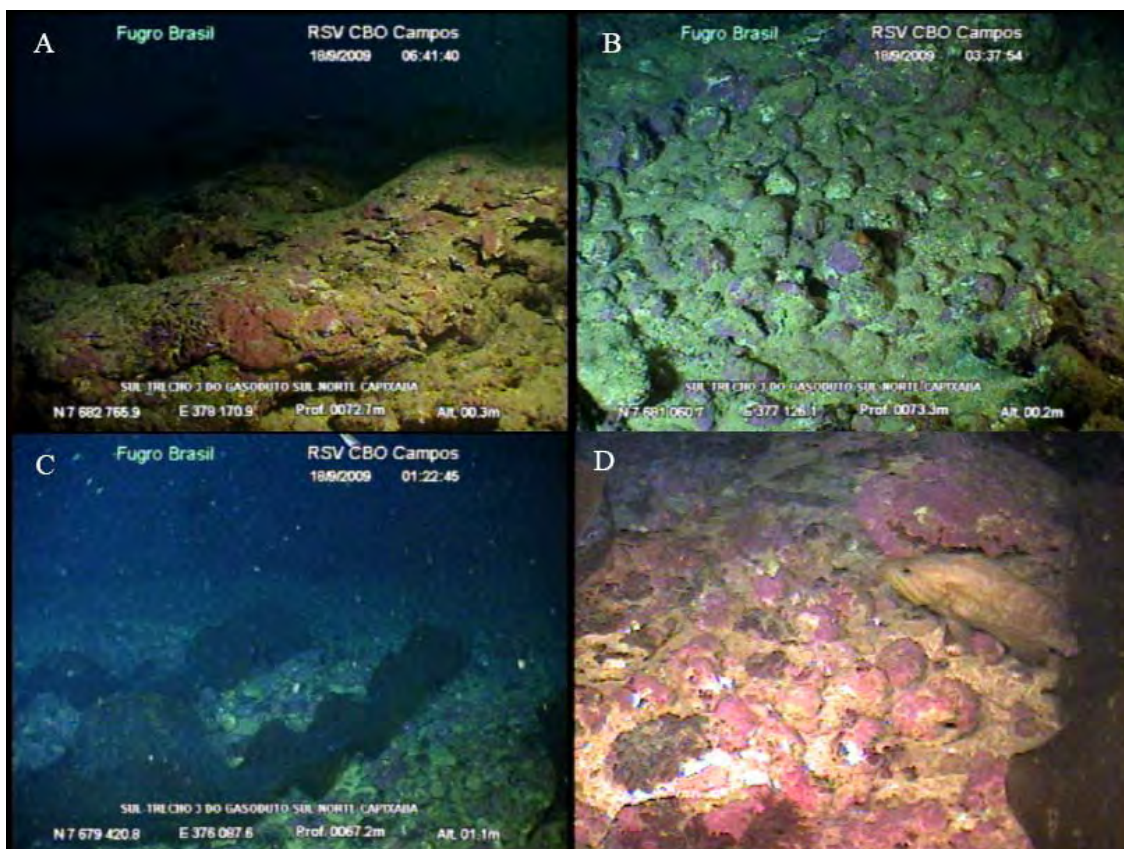


Figura II.5.2.1.5-9 - Imagens do fundo trecho 3 da porção Sul. (A) bioconcreções do tipo 6; (B) fundo de rodolitos do tipo 1; (C) ocorrência de *Laminaria abyssalis* no início do trecho; (D) registro de peixes: garoupa.

Sul 4

As características do fundo começaram a se modificar nesse trecho, apresentando ainda concreções tipo 6, mas desta vez intercaladas com fundo de rodolitos tipo 2. As algas pardas (*Laminaria*) foram menos abundantes que nos trechos anteriores. Foram registrados ouriços-satélite, rodofíceas eretas, algas verdes calcárias (*Halimeda*) e peixes (*Pomacanthidae*) (Figura II.5.2.1.5-10).

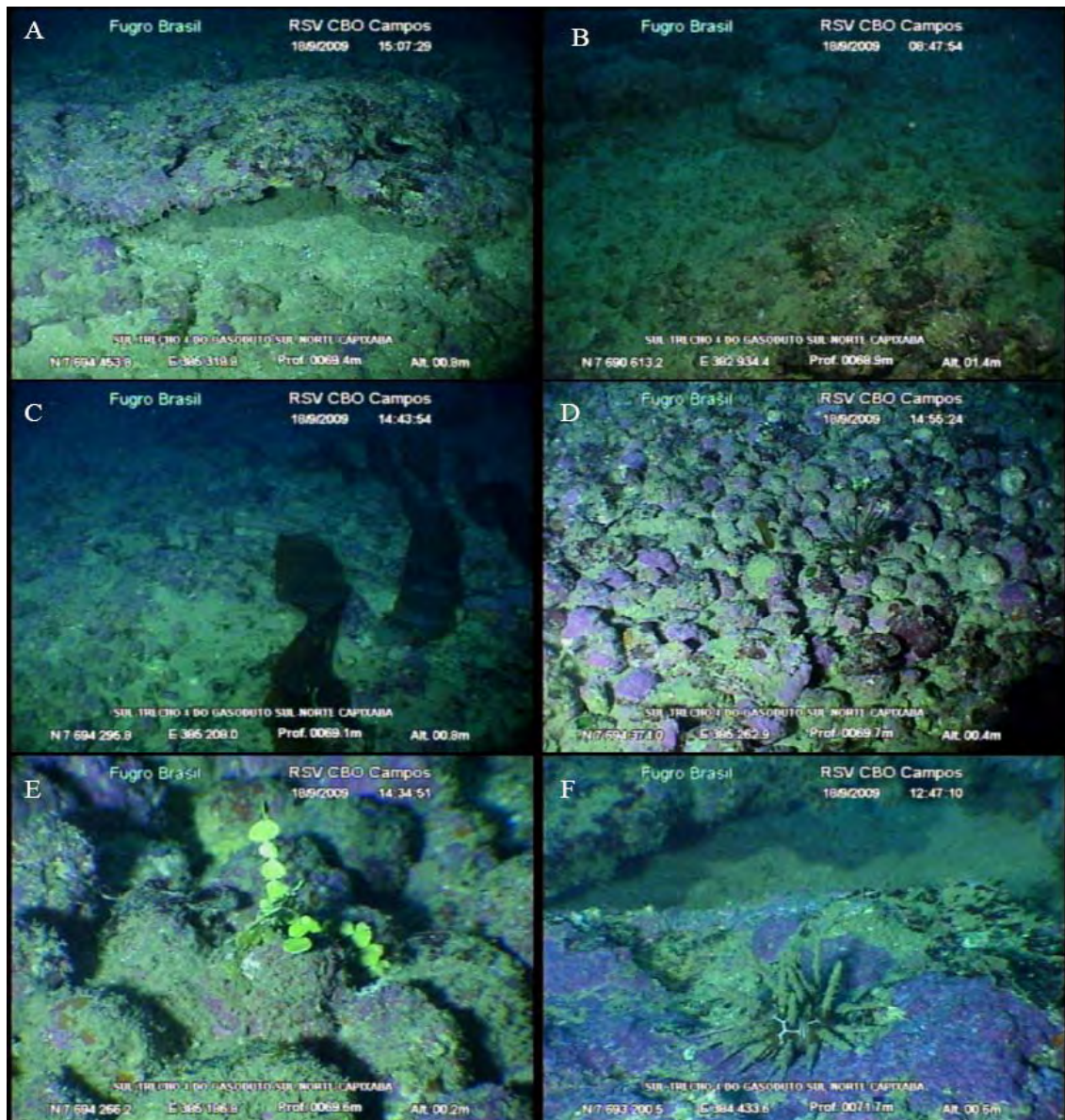


Figura II.5.2.1.5-10 - Imagens do fundo no trecho 4 da porção Sul. (A) bioconcreções do tipo 6; (B) coocorrência de fundo tipo 2 com bioconcreções tipo 6; (C) ocorrência de *L. abyssalis*; (D) fundo composto por algas calcárias vivas servindo de substrato para espécies de macroalgas; (E) presença de *Halimeda sp.* (alga verde calcária); (F) ocorrência de ouriço satélite (*Eucidaris tribuloides*).

Central 1

O tipo de formação encontrada nesse trecho foi do tipo 2, com primeiros registros de algas calcárias ramificadas. A composição da fauna e da flora apresentou mudanças com relação aos trechos anteriores, pois novas ocorrências foram registradas: holotúria (*Isosticopus sp.*), ceriantos (*Cerianthus sp.*), estrelas, esponjas variadas, briozoários (Figura II.5.2.1.5-11).



Figura II.5.2.1.5-11 - Imagens do fundo de rodolitos do trecho 1 da porção Central. (A-B) Vista panorâmica do fundo, formação do tipo 2 colonizadas por algas turfo; (C) espécie de alga calcária ramificada, incrustada com briozoários; (D) moreia; (E) estrela-do-mar; (F) holotúria (pepino-do-mar).

Central 2

Foram observados rodolitos tipo 2 com morfologia irregular, formados principalmente por algas calcárias ramificadas (Figura II.5.2.1.5-12). No início do trecho, a maioria dos rodolitos era senescente, condição que mudou ao longo da investigação (algas vivas). O banco aparentou estar em formação, com evidências de nódulos compactando-se e formando “morros” com alturas variáveis (ver imagem na Figura II.5.2.1.5-7B).

Foi registrada a presença de tocas posicionadas abaixo dos rodolitos compactados (camada de sedimento superficial e camada subsuperficial de rodolitos). Na parte final da investigação nesse trecho, observou-se uma área livre formada apenas por areia, apresentando “ripple marks”. Após essa área, ainda foram observados rodolitos, só que desta vez em menor número e bem espaçados no fundo, onde também foram vistas manchas de rodolitos compactados intercalados com áreas arenosas. Esse trecho apresentou alta diversidade e abundância de espécies associadas; grande variedade de invertebrados: estrelas, anêmonas, ouriços, ceriantos, esponjas, nudibrânquio, briozoários (associados aos rodolitos), octocoral (associados ao sedimento). A diversidade de peixes não variou.

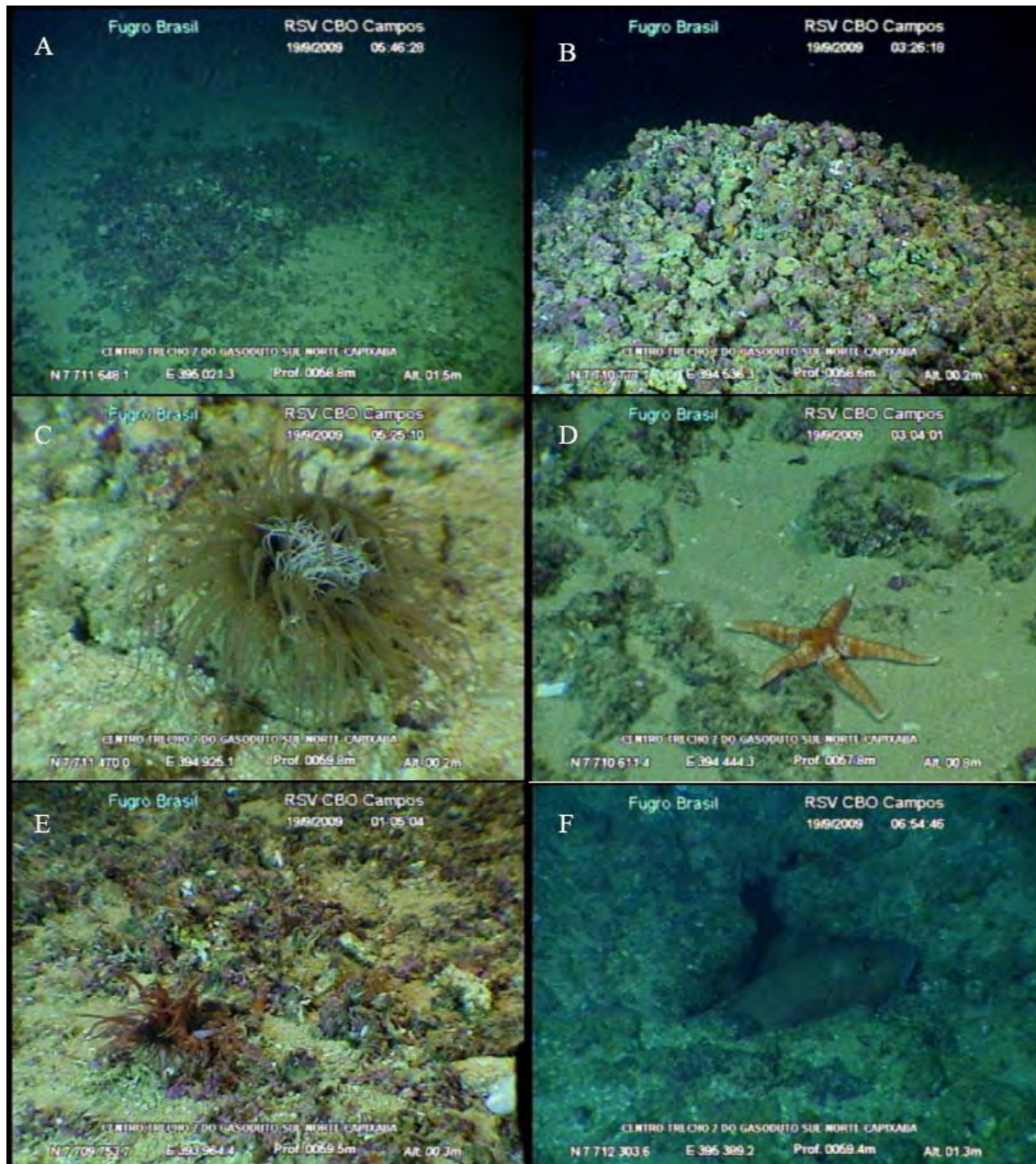


Figura II.5.2.1.5-12 - Imagens do fundo de rodólitos e bioconcreções no trecho 2 da porção Central. (A) vista panorâmica característica do fundo, tipo 2; (B) rodólitos compactando-se, formando “morros” com alturas variáveis; (C) presença de ceriantos; (D) estrela-do-mar; (E) anêmona; (F) peixe utilizando formação como abrigo.

Central 3

Esse trecho apresentava-se coberto por algas calcárias ramificadas agregando uma abundante fauna (Figura II.5.2.1.5-13). Foi verificada a presença

de esponjas, estrelas, ouriços, octocorais, hidrozoários e briozoários. Dentre as algas verdes, foram registradas: *Caulerpa sp* (primeiro registro), *Codium sp*, *Halimeda sp* e clorofíceas filamentosas. A distribuição dos rodolitos tendeu a diminuir perto do terço final da investigação, onde os agregados ficaram mais raros. Ao final houve um aumento de rodolitos do tipo 2.

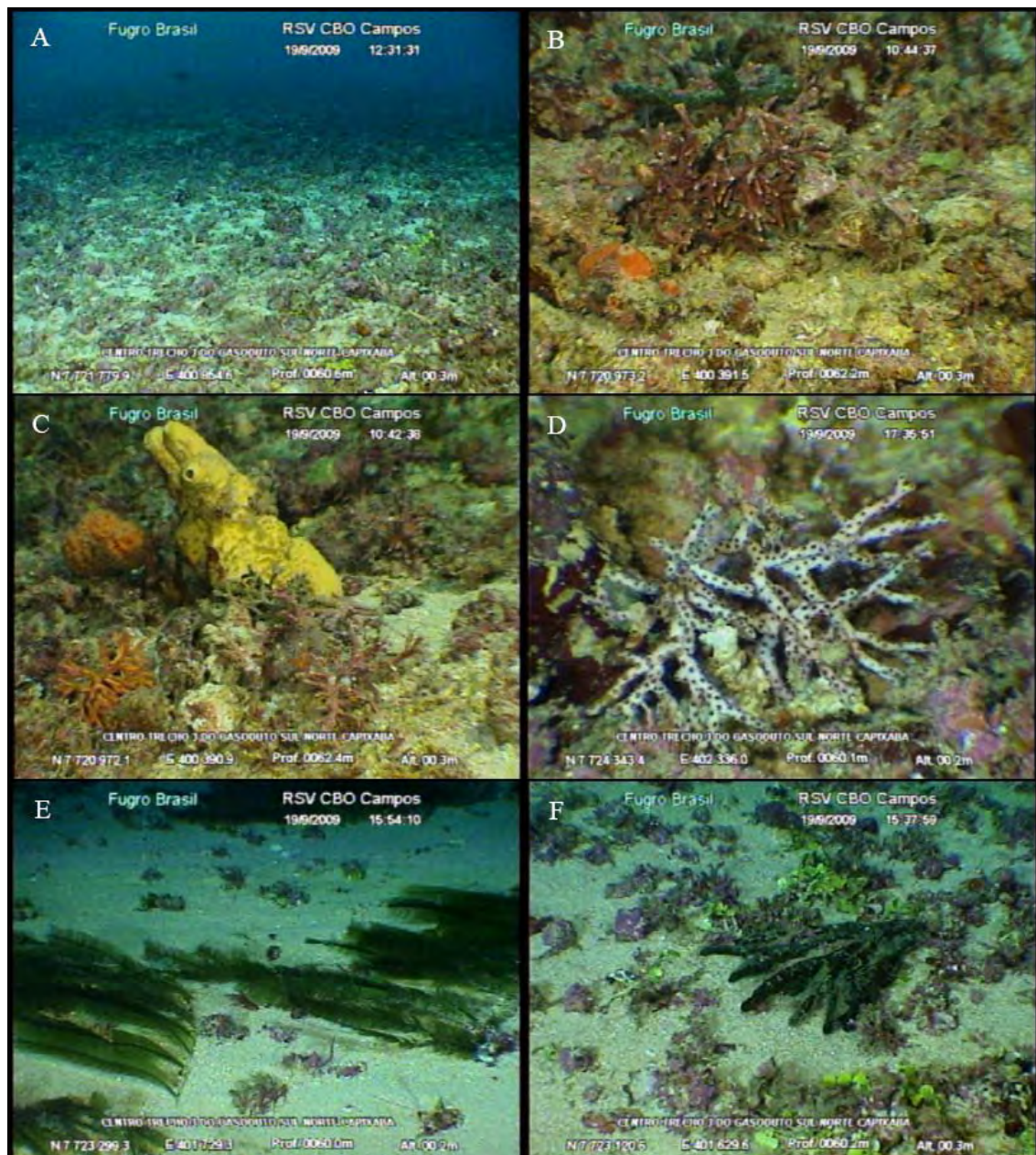


Figura II.5.2.15-13 - Imagens do fundo e rodolitos no trecho 3 porção Central. (A) vista panorâmica do fundo tipo 2; (B) detalhe alga calcária ramificada; (C-D) esponjas e octocoral; (E-F) registro *Caulerpa taxiflora*, macroalgas verdes, diminuição da densidade dos rodolitos.

Norte 1

O fundo predominante desse trecho foi de rodolitos ramificados tipo 2, com manchas de sedimento grosseiro (areia). Rodolitos do tipo 1 também foram observados. Registros de algas vermelhas, algas verdes (*Codium sp.*), algas verdes calcárias (*Halimeda sp.*) e tapete de clorofíceas foram feitos, sendo as algas ramificadas dominantes sobre os rodolitos. Octocorais, anêmonas, esponjas, crustáceos, estrelas-do-mar e hidrozoários foram observados nesse trecho, que também obteve o primeiro registro de corais pétreos verdadeiros (*Madracis decactis*) (Figura II.5.2.1.5-14).

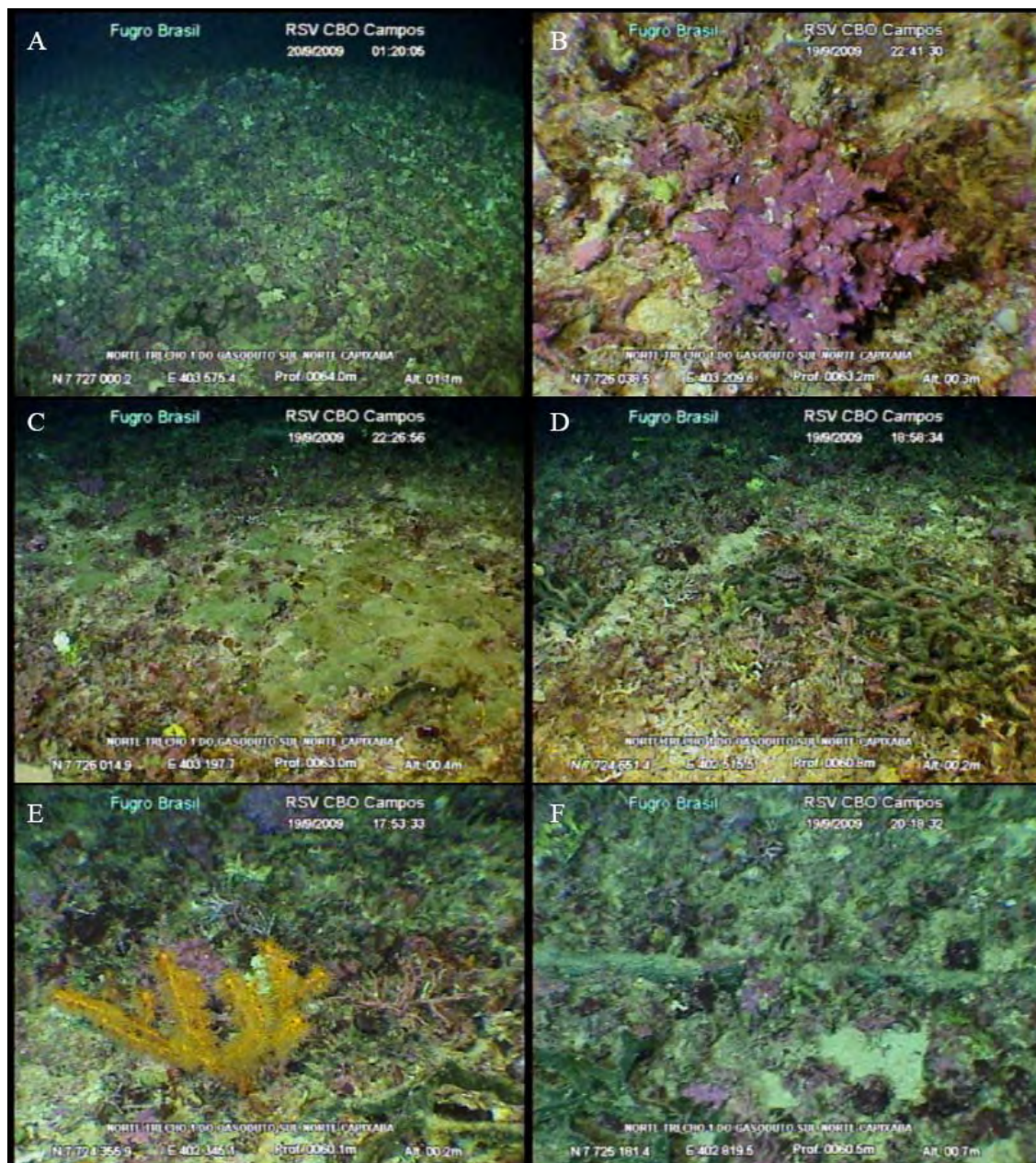


Figura II.5.2.1.5-14 - Imagens do fundo no trecho 1 da porção Norte. (A) vista panorâmica: fundo tipo 1; (B) alga calcária ramificada; (C) tapete de clorofíceas; (D) alga verde (*Codium sp.*); (E) ocotoral, algas calcárias ramificadas; (F) Cabo óptico da Embratel cruzando a diretriz.

Norte 2

O fundo desse trecho apresentou distribuição irregular de rodolitos (nódulos verdadeiros e algas ramificadas) tipo 2 e porções de areia ao longo de trecho. Foram registradas esponjas, briozoários, anêmonas, octocorais e algas verdes calcárias (*Halimeda* sp.) (Figura II.5.2.1.5-15).

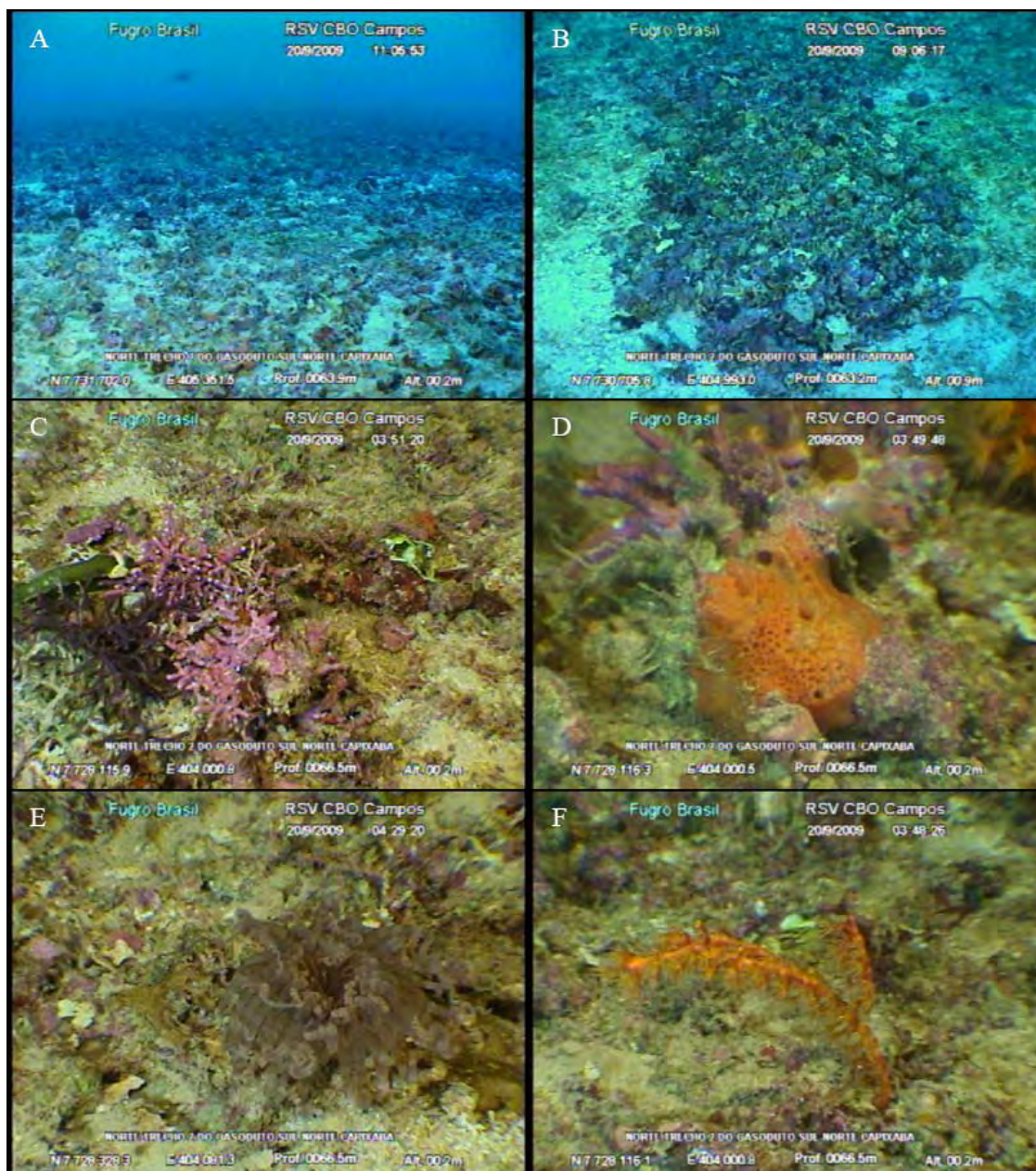


Figura II.5.2.1.5-15 - Imagens do fundo no trecho 2 da porção Norte; (A-B) visão panorâmica do fundo, tipo 2; (C) espécie de calcária articulada; (D) esponja; (E) anêmona; (F) ocotoral.

Norte 3

O fundo predominantemente nesse trecho foi de rodolitos tipo 2, com esponjas, corais e algas verdes, peixes associados ao fundo e algas verdes calcárias (*Halimeda sp.*) (Figura II.5.2.1.5-16).

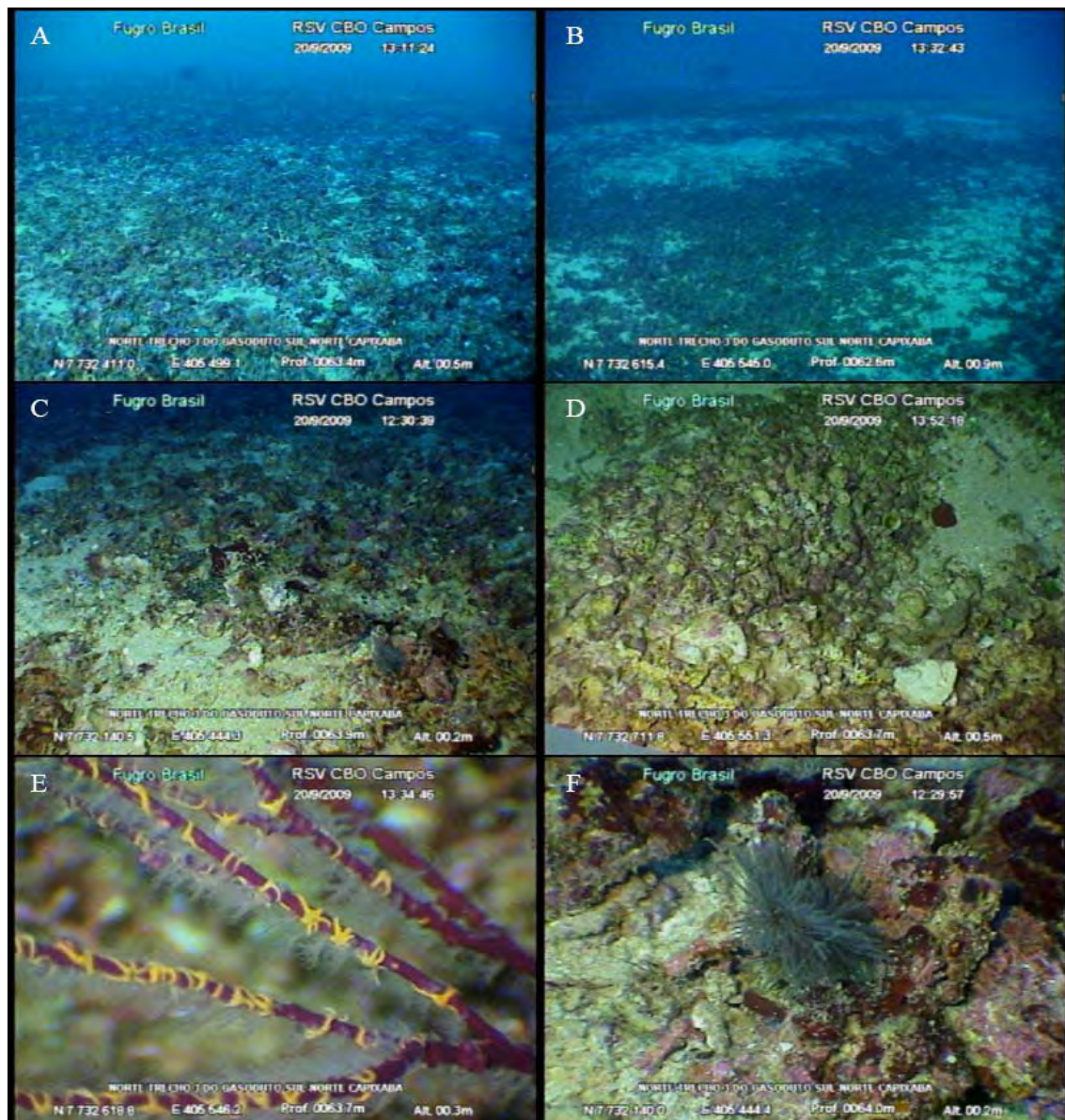
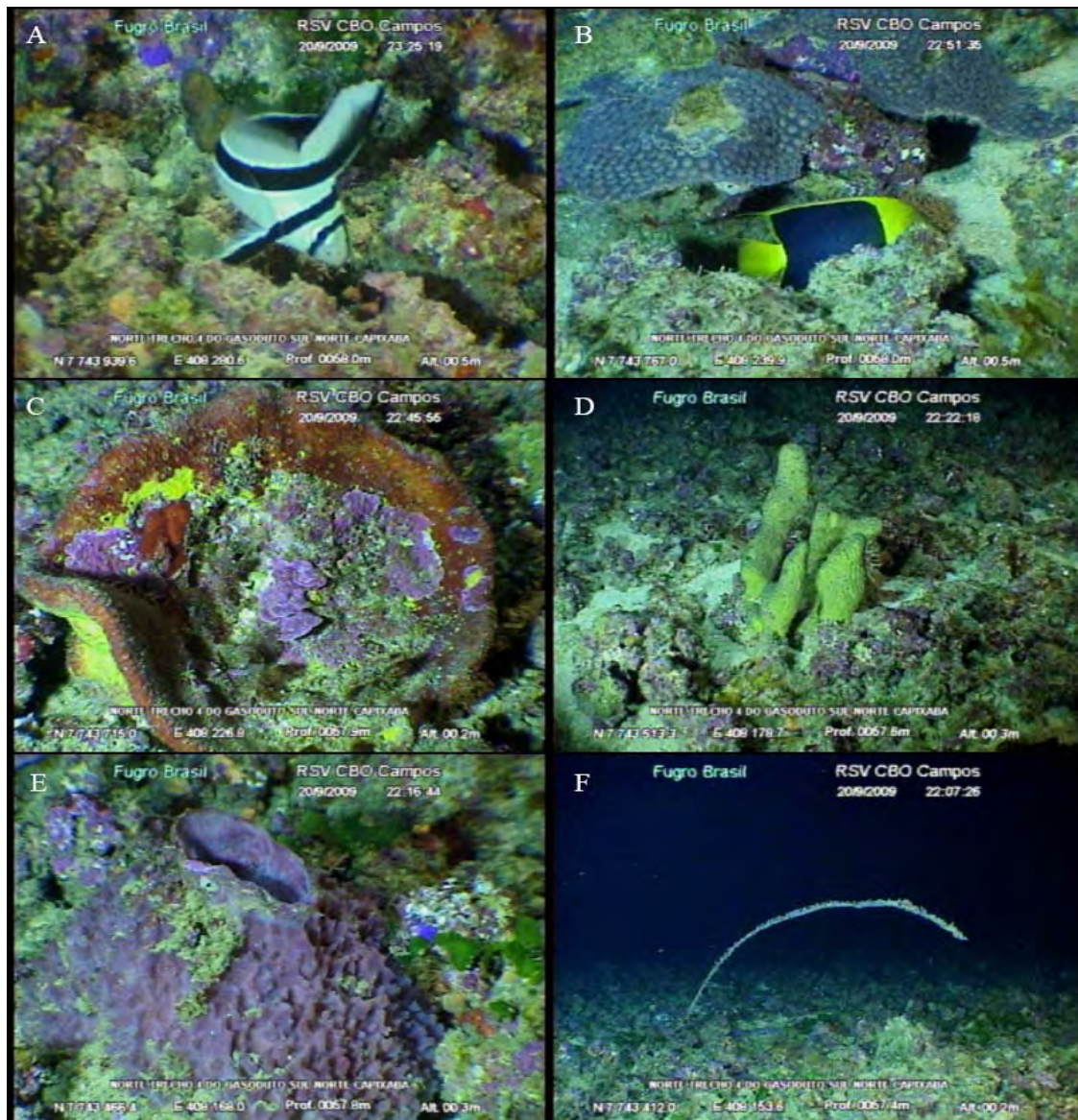


Figura II.5.2.1.5-16 - Imagens do fundo no trecho 3 da porção Norte; (A-D) vistas panorâmicas do fundo, rodolitos tipo 2; (E) associações de espécies: octocoral com ofiuros; (F) registro de coral negro (*Antipatharia*).

Norte 4

Ao longo desse trecho foi observada uma transição do fundo de rodolitos entre tipo 2 e 1. Foi verificada uma alta diversidade e abundância de algas crostosas, hidrozoários, octocorais, corais e esponjas. Houve registro de algas verdes calcárias (*Halimeda sp.*), algas clorófitas filamentosas, estrelas, briozoários, crinoides, ouriços-do-mar, anêmonas, coral-negro e peixes recifais (Figura II.5.2.1.5-17).



(continua)

Figura II.5.2.1.5-17 - Imagens do fundo no trecho 4 da porção Norte; (A-B) ocorrência de peixes recifais (A - *Equetus lanceolatus* e B - *Holacanthus tricolor*) associados a rodolitos e corais; (C-E) alta diversidade de esponjas; (F) octocoral.

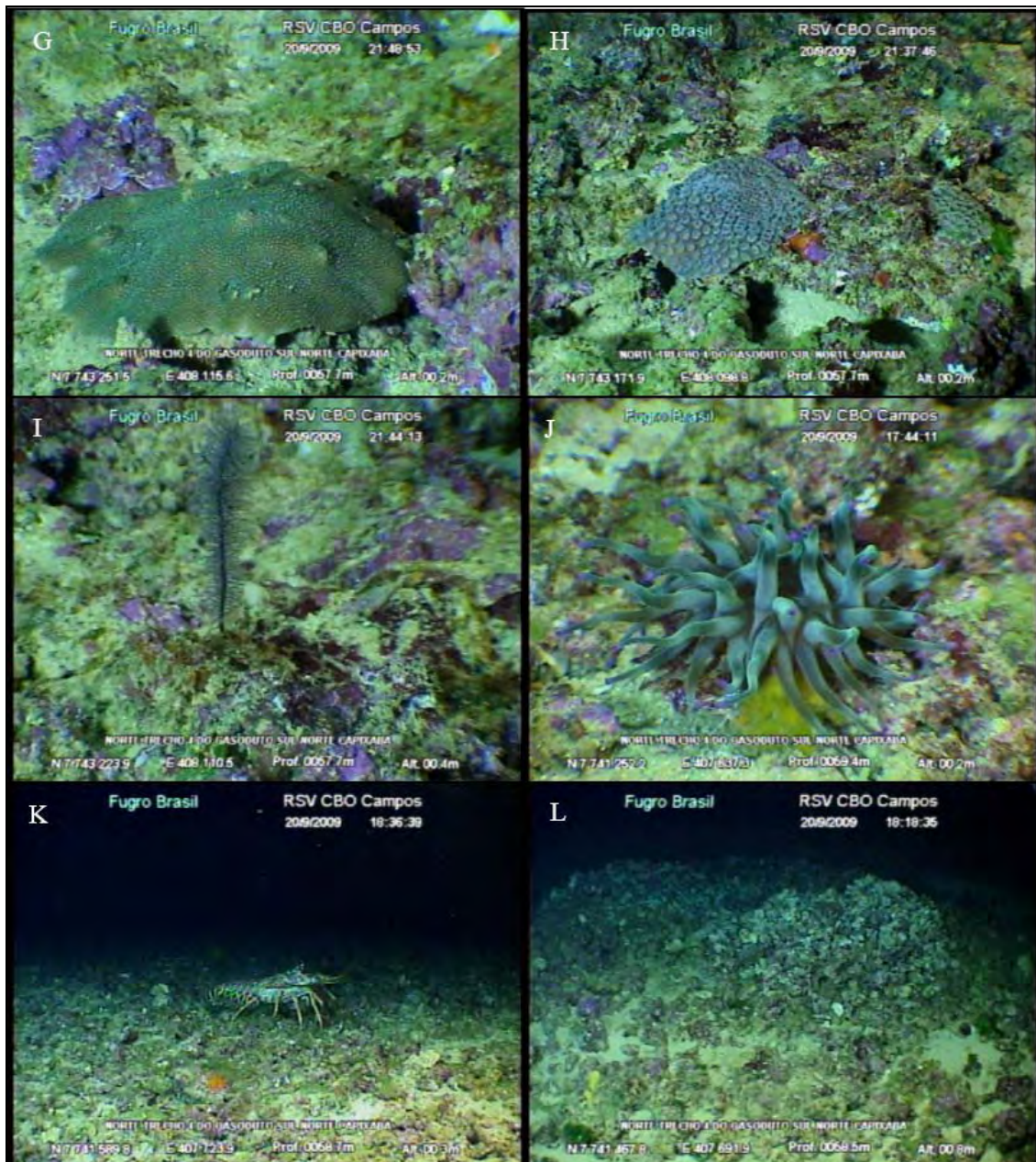


Figura II.5.2.1.5-17 – (G-H) espécie de coral recifal raso: *Montastraea cavernosa*; (I) novo registro de coral-negro (*Antipatharia*); (J) espécie de anêmona (*Condylactis gigantea*); (K) lagosta; (L) aglomerados de rodolitos (*Conclusão*).

Norte 5

O fundo nesse trecho apresentou-se compactado (formações tipo 1), com sua base formada por rodolitos com muitas clorófitas epífitas, outras verdes (*Codium* sp.), incluindo calcárias (*Halimeda* sp.). Foi observada uma menor quantidade de algas vermelhas ramificadas que nos trechos anteriores, esponjas, octocorais e

poucos espaços livres. Houve alta diversidade de corais pétreos coloniais como *M. cavernosa*, *Mussismilia hispida*, *Agaricia fragilis*. Também foi observada a presença de Ascidiacea colonial e solitária (primeiro registro) (Figura II.5.2.1.5-18).

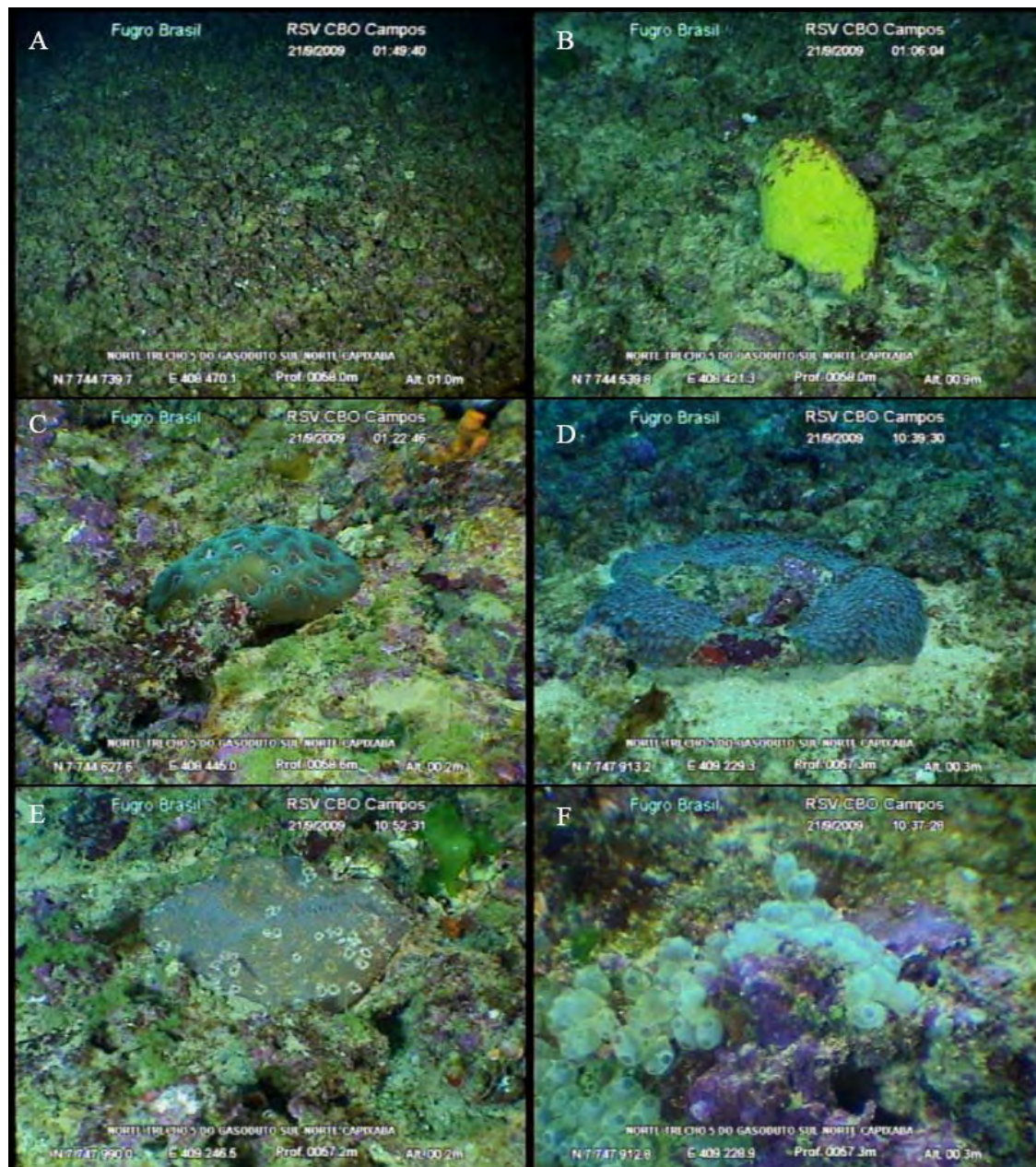


Figura II.5.2.1.5-18 - Imagens do fundo no trecho 5 da porção Norte; (A) vista panorâmica do fundo, rodolitos tipo 1; (B) novos morfotipos de esponjas; (C) coral pétreo recifal endêmico da costa brasileira, *Mussismilia hispida*; (D) alta abundância de *M. cavernosa*; (E) primeiros registros do coral pétreo *Agaricia fragilis*; (F) primeiro registro de Ascidiacea.

Norte 6

Aparentemente, o fundo nesse trecho foi de rodolito tipo 2, mas com limites não tão definidos (como registrado anteriormente). Ocorreram duas formas dominantes de algas calcárias: uma roxa ramificada e uma cor de vinho laminar. O sedimento entre rodolitos apresentou restos de algas e conchas. Foram observadas algas vermelhas, algas calcárias ramificadas, algas verdes calcárias (*Halimeda* sp.), esponjas, ouriços e estrelas (Figura II.5.2.1.5-19).

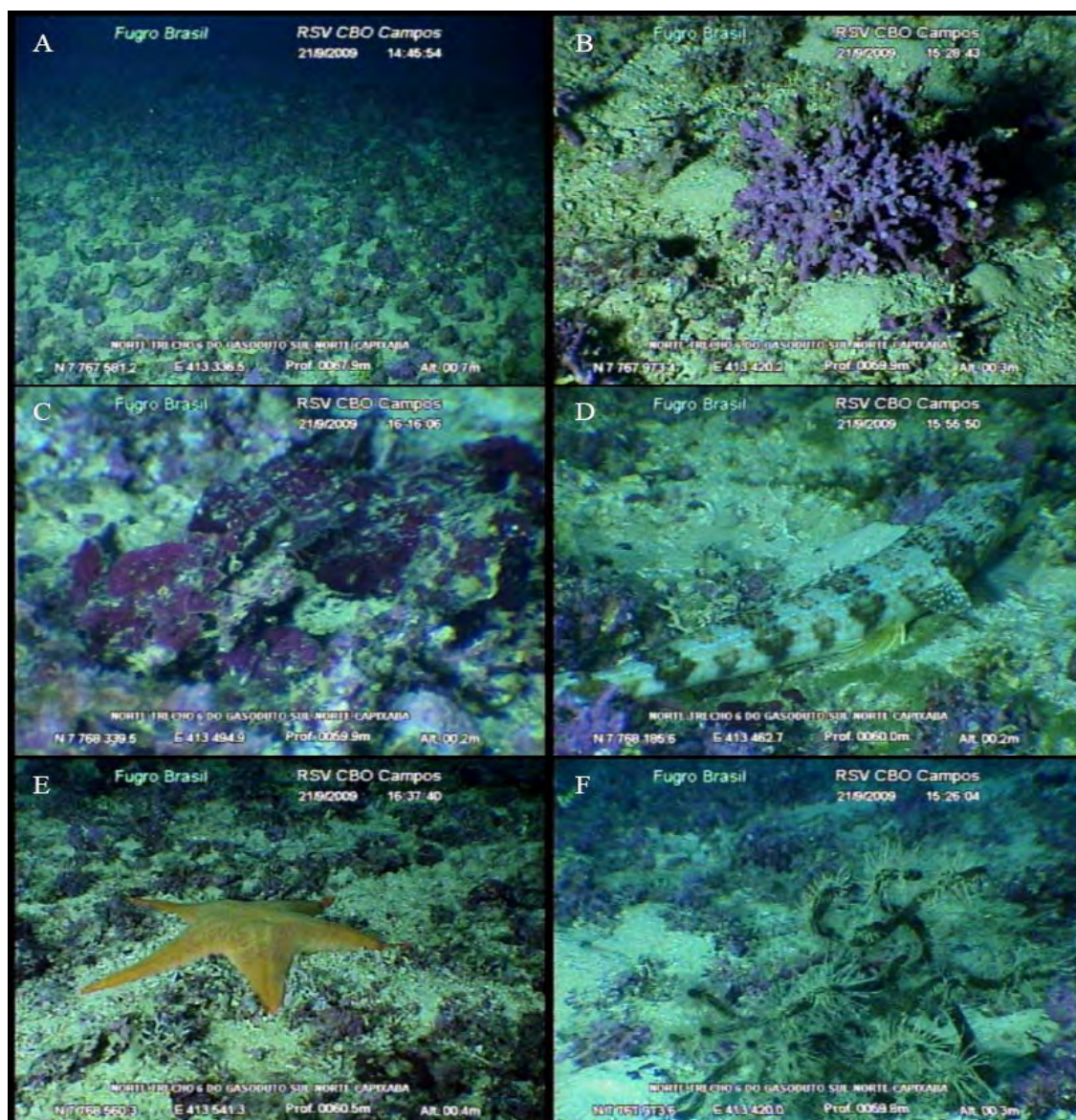
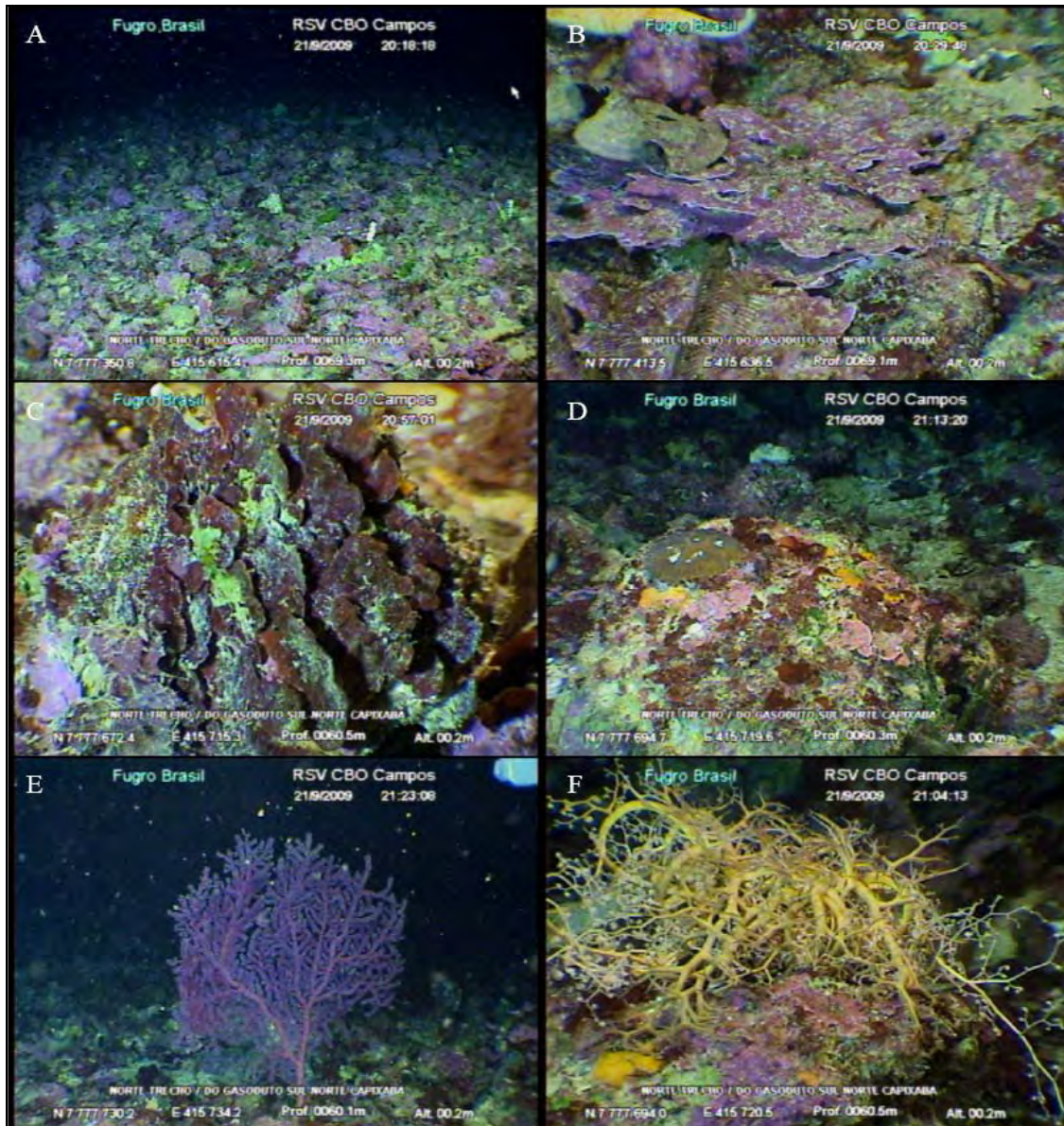


Figura II.5.2.1.5-19 - Imagens do fundo de rodolitos no trecho 6 da porção Norte; (A) vista panorâmica, rodolitos tipo 2; (B) alga calcária ramificada; (C) alga calcária com crescimento laminar; (D-F) fauna e flora associada ao fundo: peixe, estrela-do-mar e macroalgas.

Norte 7

Nesse trecho foi observado um fundo com rodolitos tipo 2, formados por algas calcárias laminares e ramificadas, assim como a presença de esponjas, hidrozoários, octocoral, coral-negro, estrela cesto, algas verdes e vermelhas, *Codium* sp. e *Halimeda* sp. (menor densidade que anteriormente observado) (Figura II.5.2.1.5-20).



(Continua)

Figura II.5.2.1.5-20 - Imagens do fundo no trecho 7 da porção Norte; (A-B) rodolitos formados por algas calcárias com crescimento laminar; (C) algas vermelhas laminares; (D) coral recifal *M. hispida*; (E) espécie de octocoral recifal *Muricea flamma*; (F) primeiro registro da estrela cesto (*Gorgonocephalus* sp.).

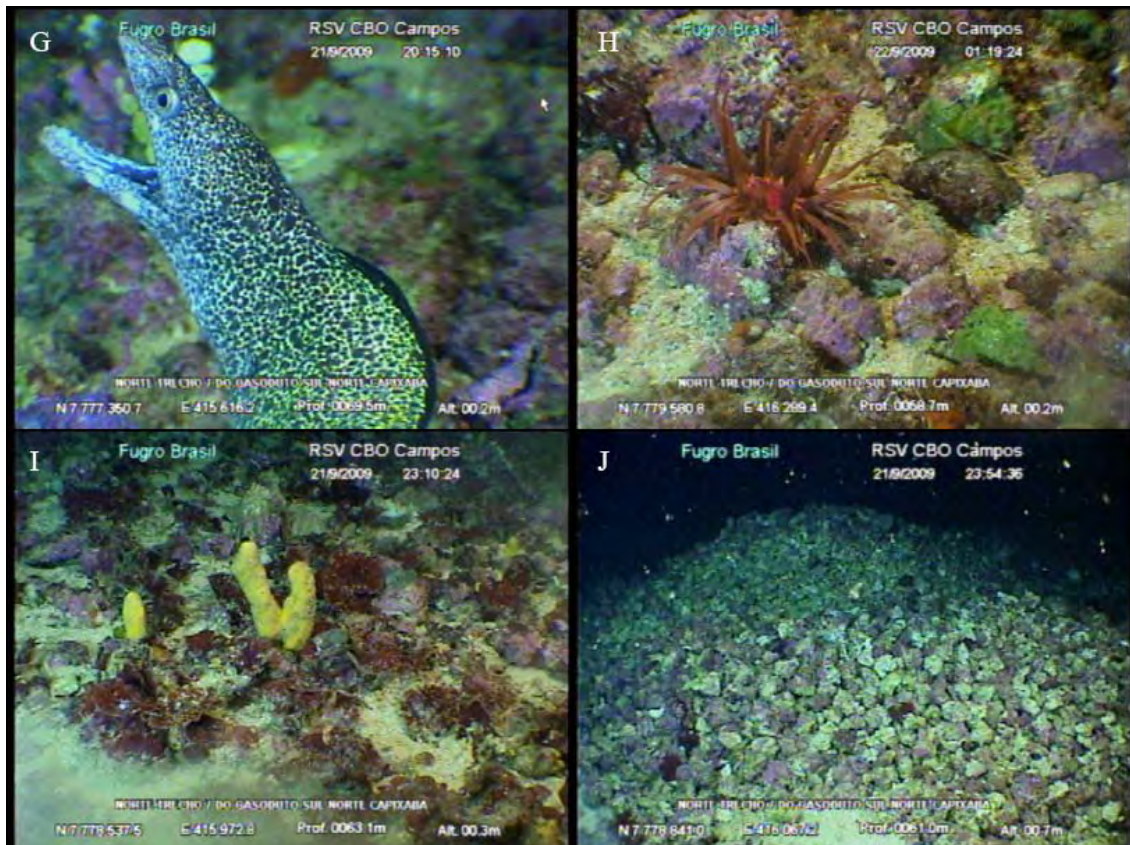


Figura II.5.2.1.5- 20 – (G) presença de moreia (*Gymnothorax moringa*); (H) novo registro de anêmona; (I) novo morfotipo de esponja; (J) fundo compactando-se, rodolitos formados por algas calcárias ramificadas (Conclusão).

Norte 8

Nesse trecho foi observado fundo de rodolitos tipos 1 e 2, com muitas algas verdes e vermelhas foliáceas crescendo sobre a superfície dos mesmos. Houve uma diminuição das epífitas e registros de corais pétreos (*Mussismilia hispida*, *Agaricia fragilis*) e várias espécies de octocorais e coral-negro. Foi verificada uma alta diversidade de esponjas, ofiuro ramificado associado à octocoral e peixes recifais. As algas laminárias voltaram a ocorrer em menor densidade (Figura II.5.2.1.5-21).

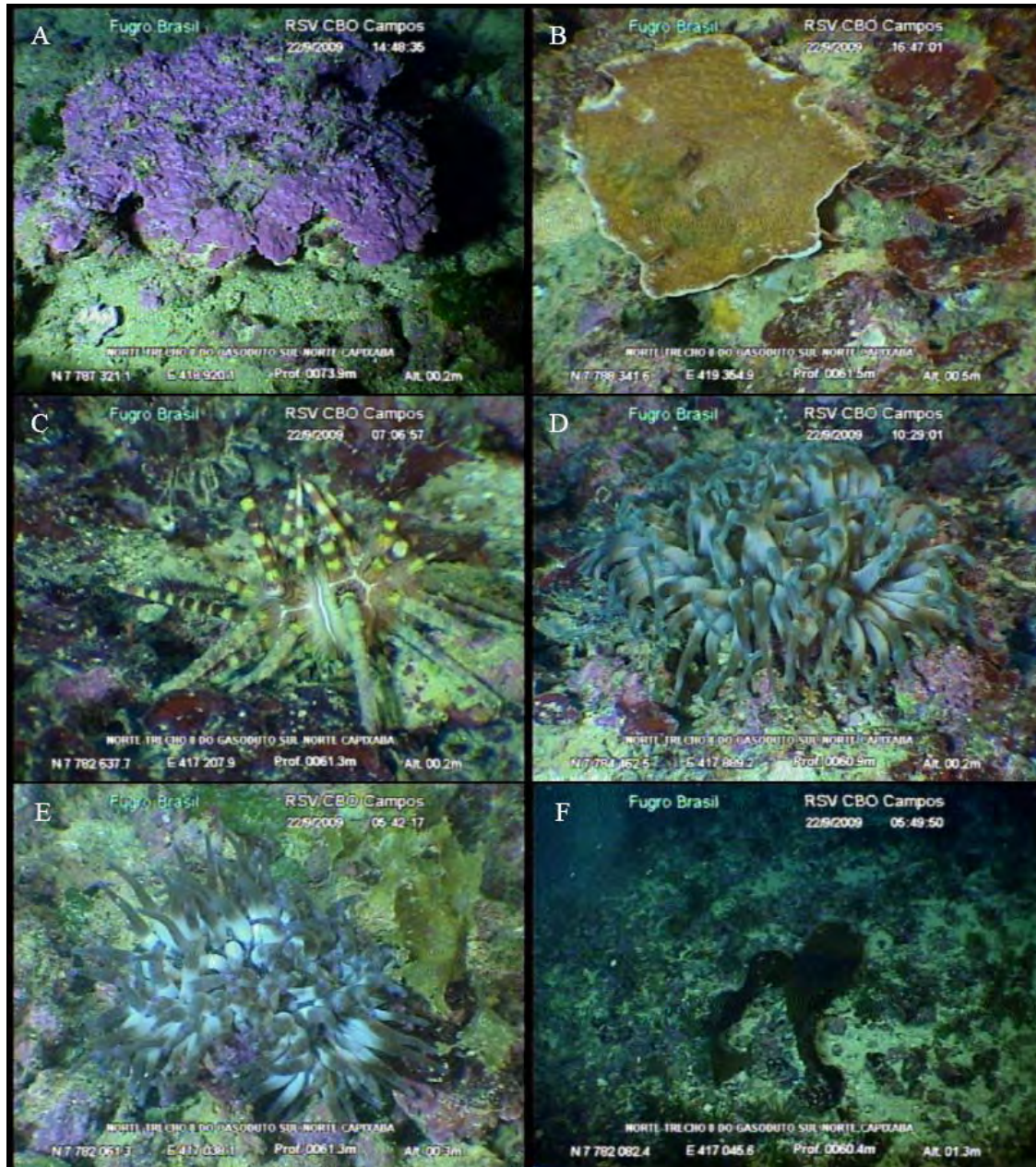
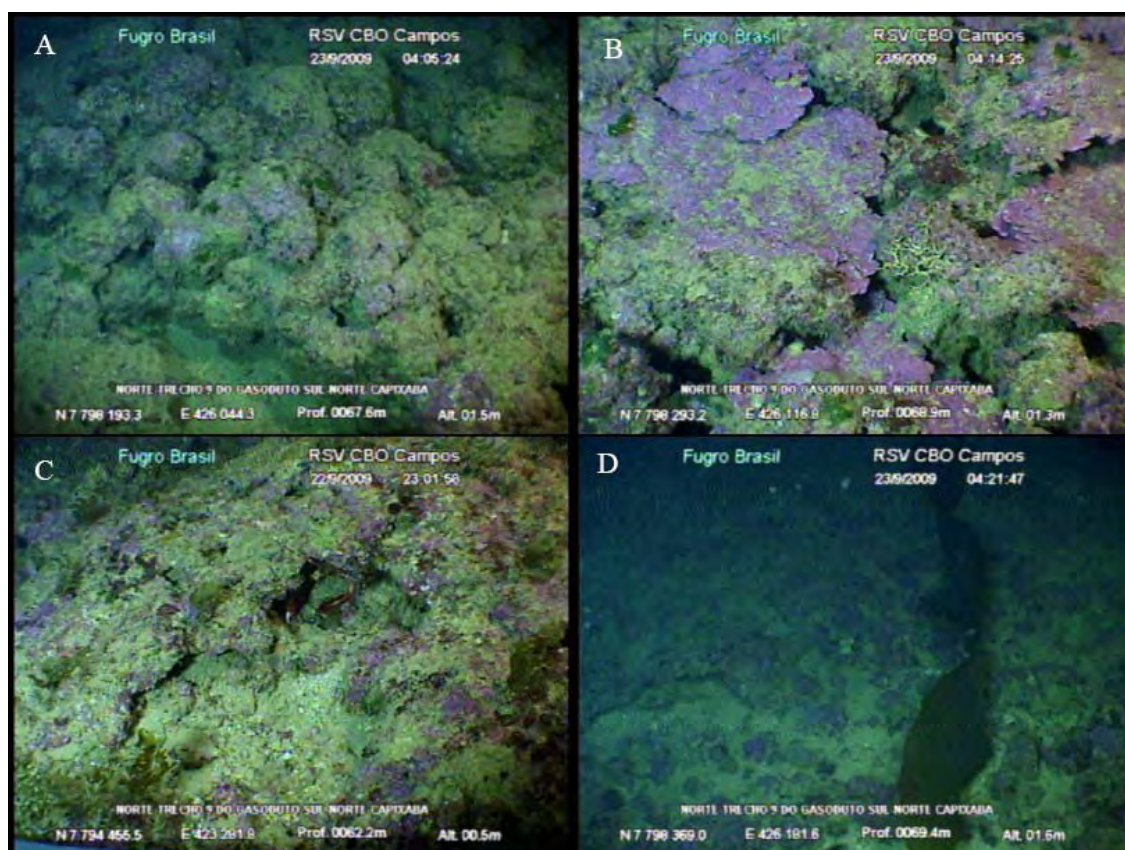


Figura II.5.2.1.5-21 - Imagens do fundo no trecho 8 da porção Norte; (A) alga calcária com crescimento laminar; (B) coral recifal *Agaricia fragilis*; (C) ouriço satélite (*Eucidaris tribuloides*); (D-E) espécimes de *Condylactis gigantea*; (F) *Laminaria* voltam a ocorrer.

Norte 9

O relevo se apresentou bastante irregular nesse trecho, com vários altos e baixos e pequenas elevações de formação calcária com reentrâncias, ocorrendo junto com rodolitos tipo 2. As informações do levantamento acústico prévio (SSS) já apontavam para esta irregularidade nesse trecho. O fundo variou entre as formações tipo 1, 4 e 6. Esse trecho foi caracterizado como um grande recife de algas calcárias (laminares, foliares e esféricas). Houve baixa ocorrência de calcárias articuladas e diversidade menor de megafauna que os demais trechos visitados. Ocorreu alta abundância de octocorais, coral-negro, estrela-cesto (*Gorgonocephalus*) e macroalgas, além da maior diversidade de peixes observada. A ocorrência de macroalgas variou ao longo do trecho, sendo observada a ocorrência de *Laminaria abyssalis*. Nenhum coral pétreo foi observado (Figura II.5.2.1.5-22).



(Continua)

Figura II.5.2.1.5-22 - Imagens do fundo no trecho 9 da porção Norte; (A-C) fundo característico do trecho, tipo 6; (D) fundo tipo 2 com ocorrência de *Laminaria*.

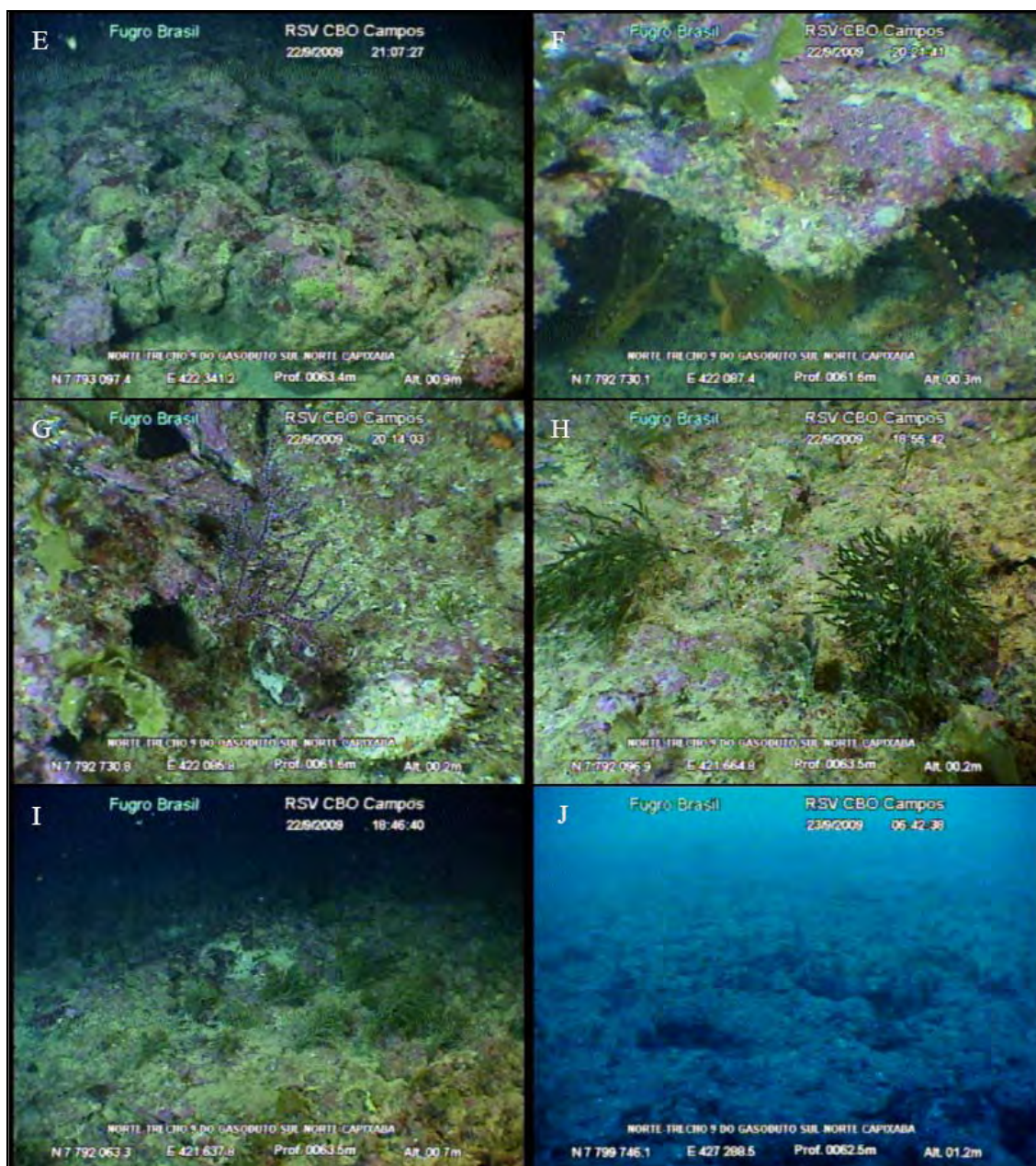


Figura II.5.2.1.5- 22 – (E) detalhe das formações; (F) crinoide; (G) octocoral *M. flamma*; (H) macroalgas; (J) formação recifal (Conclusão).

Transecto 1

A interpretação do levantamento do Side Scan Sonar - SSS ao longo do transecto 1 apontou transição de formações carbonáticas junto à diretriz do duto, passando por área de cascalho e terminando com a ocorrência de areia biodetrítica. Na área de cascalho apontada pelas informações acústicas, foi verificada a presença de rodolitos tipo 2.

Ao longo do transecto, a megafauna diminuiu marcadamente e foi observado muito sedimento sobre os rodolitos. Na LDA de 52,2 m aproximadamente (N 7.801.875,9 E 418.675,4), rodolitos foram muito pouco frequentes. No final de inspeção deste transecto, o fundo era arenoso sem rodolitos (N 7.801.875,9 E 418.675,4) onde foram observadas algumas esponjas com muito sedimento, epífitas e peixes (Figura II.5.2.1.5-23).

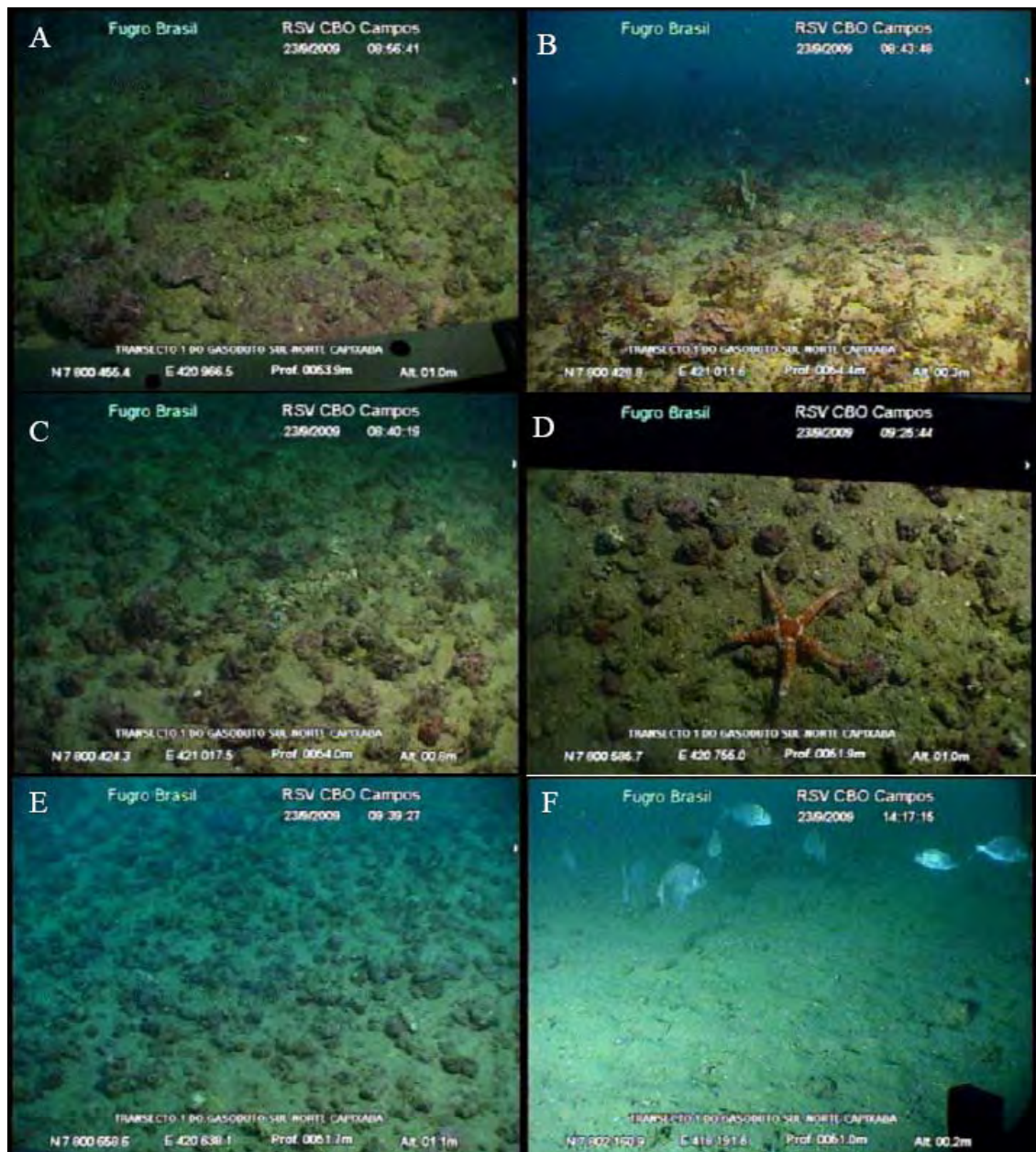


Figura II.5.2.1.5-23 - Imagens do fundo ao longo do transecto 1 localizado ao norte do traçado do GSNC .

◆ **TALUDE**

Dados provenientes do “Projeto de Monitoramento Ambiental das Formações Carbonáticas Identificadas no Talude ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Capixaba” buscaram localizar e caracterizar as 46 formações carbonáticas selecionadas previamente como possíveis alvos de estudo em relação aos seus aspectos físicos e biológicos. Dos 46 alvos originais, 5 não apresentaram vestígios de corais de águas profundas ou outros organismos da megafauna bentônica, nem mesmo nas adjacências. As 41 formações carbonáticas encontradas foram classificadas e distribuídas em três grupos de acordo com suas características físicas e ecológicas, a saber:

O primeiro grupo (n=13) inclui formações com alturas menores que 1 m, constituídas por uma matriz de sedimento com esqueletos de corais, e não apresenta organismos sésseis vivos evidentes.

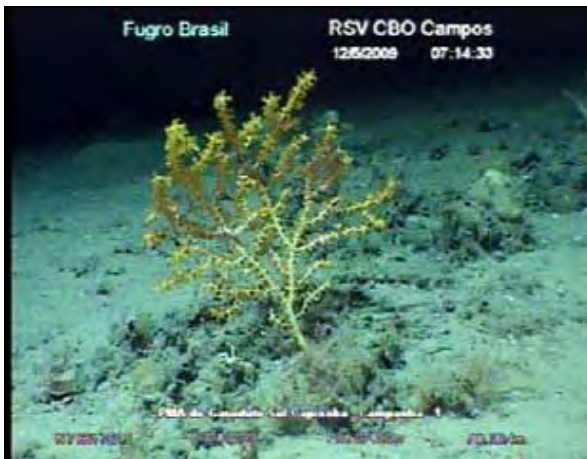
No segundo (n=20), as alturas variam entre menores que 1 m até 3 m, sendo uma das formações com 5 m de altura. Essas formações também são constituídas por uma matriz de sedimento com esqueletos de corais, mas a diferença para o primeiro grupo foi a presença de corais moles ramificados (*Octocorallia*) isolados e organismos da megafauna em baixa densidade.

O terceiro e último grupo (n=8) inclui formações com corais pétreos coloniais em baixa densidade (pelo menos uma colônia) e/ou corais moles em maior densidade.

Dos 46 registros, o estudo selecionou 11 alvos (11R, 14R, 28R, 30R, 32R, 33R, 34R, 35R, 36R, 37R e 43R), com organismos sentinela, para a avaliação de possíveis efeitos adversos decorrentes do lançamento do Gasoduto Sul Capixaba. Para a seleção desses alvos, foi considerado o grupo classificado (2 ou 3), e a sua distribuição e disposição com relação à distância da rota. A Tabela II.5.2.1.5-2 relaciona 11 alvos escolhidos para serem monitorados indicando a profundidade, comprimento, largura e altura do organismos/colônia (Figura II.5.2.1.5-24). Cabe salientar que essa área vem sendo atualmente monitorada.

Tabela II.5.2.1.5-2 - Listagem dos principais alvos encontrados no levantamento realizado com ROV na área investigada do Gasoduto Sul Capixaba, e detalhes das suas características.

Alvos	Prof. (m)	Comp. (m)	Largura (m)	Altura (m)
Alvo 11 R	740,00	16,63	3,89	1
Alvo 14 R	737,00	28,00	21,76	2
Alvo 28 R	730,00	17,77	13,46	1
Alvo 30 R	733,00	44,64	18,83	2
Alvo 32 R	736,30	28,01	13,43	4
Alvo 33 R	731,00	25,91	14,56	2
Alvo 34 R	738,00	18,79	10,80	<1
Alvo 35 R	740,00	14,71	7,79	2
Alvo 36 R	736,00	16,69	16,94	<1
Alvo 37 R	738,00	17,07	14,65	5
Alvo 43 R	737,00	23,65	6,78	2



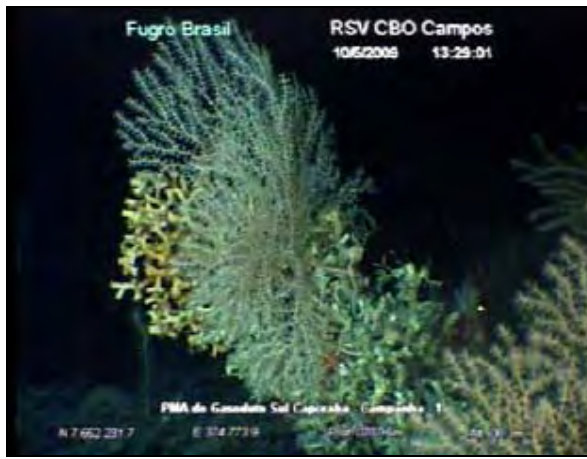
Alvo 11 (Plexauridae)



Alvo 14 (*Enallopsammia* sp.)



Alvo 30 (*Enallopsammia* sp.)



Alvo 32 (*Solenosmilia* sp.)



Alvo 28 (Plexauridae)



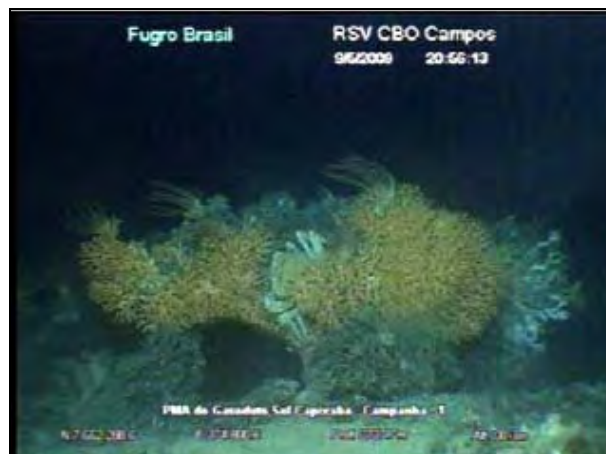
Alvo 33 (Plexauridae)

(Continua)

Figura II.5.2.1.5-24 - Imagens dos tipos de formações encontradas durante o levantamento da rota do Gasoduto Sul Capixaba.



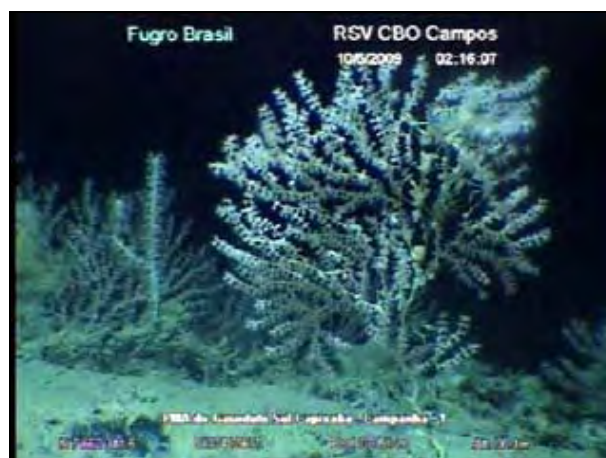
Alvo 35 (Plexauridae)



Alvo 34 (*Enallopsammia* sp.)



Alvo 36 (*Solenosmilia* sp.)



Alvo 37 (Primnoidae)



Alvo 43 (Plexauridae)

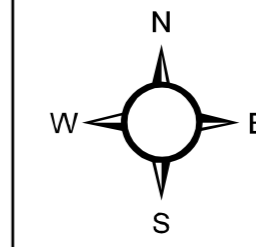
Figura II.5.2.1.5-24 - Imagens dos tipos de formações encontradas durante o levantamento da rota do Gasoduto Sul Capixaba (Conclusão).

Finalmente, para complementação das informações levantadas até o momento, também foram considerados os estudos desenvolvidos pelo Programa REVIZEE - Score Central do Brasil, cujos esforços somaram 105 táxons do filo cnidária identificados, sendo 57 de Octocorallia, 33 de Scleractinia, 12 de Antipatharia, dois de Stylasteridae e um de Milleporidae (REVIZEE/Score Central, 2006). A partir dessas informações, foi possível associar 83 espécies em 25 famílias que ocorrem na área de influência do Gasoduto Sul Norte Capixaba (**Anexo II.5.2.1**, Tabelas II.5.2.1.5-2 e II.5.2.1.5-3).

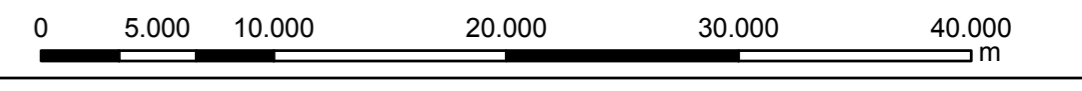
II.5.2.1.6 - Discussão

A Figura II.5.2.1.6-1 apresentada a seguir consolida os resultados do presente estudo. O fundo marinho avaliado, na maior parte dos trechos, apresentou rodolitos e formações carbonáticas (bioconcreções). As informações acústicas consultadas previamente e disponíveis para a área de estudo indicavam a presença de areia biodetrítica para a porção Sul do traçado do GSNC. Nessa porção foram verificadas, durante a inspeção com ROV, formações carbonáticas (bioconcreções) e rodolitos. Na porção Central, a interpretação do SSS apontava para um fundo de cascalho, mas novamente foram verificados rodolitos com pequenos trechos de sedimento. Somente na porção Norte foi verificado o fundo apontado nas interpretações de sonar, onde formações e construções carbonáticas foram abundantes.

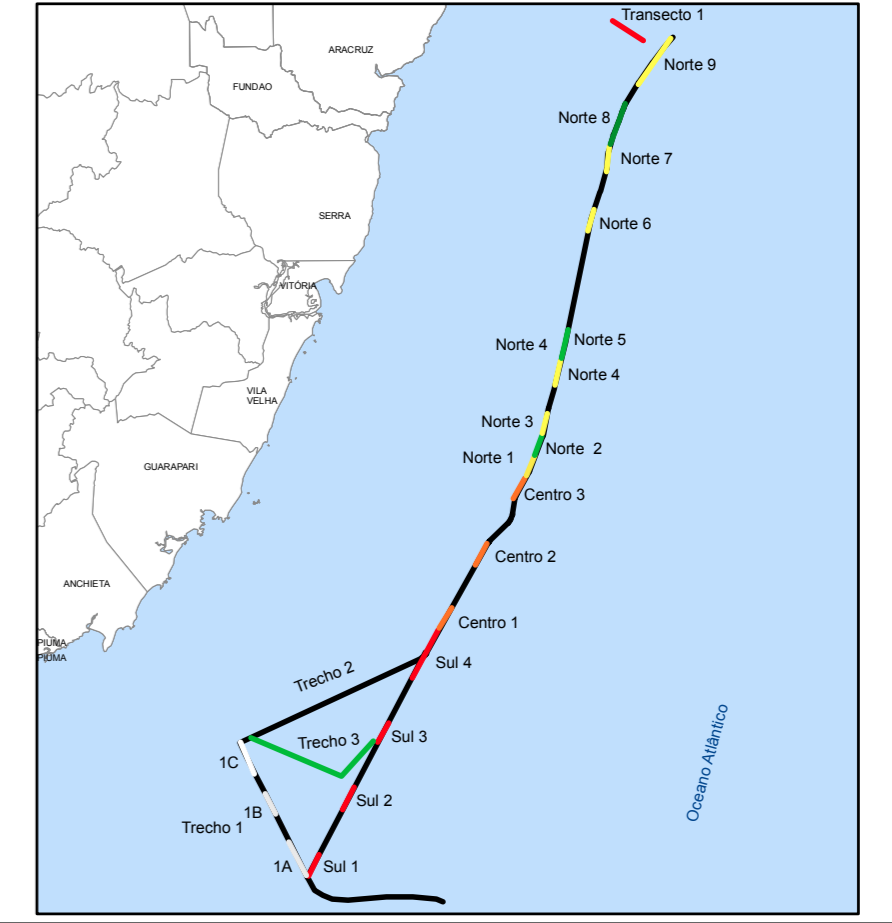
Na segunda campanha de complementação das informações a respeito das características do leito marinho na rota do GSNC foi possível observar que a área investigada é composta, na sua maioria, por bancos de rodolitos com grande variedade de formas. Essa diversidade morfológica pode estar associada à posição dos trechos na plataforma continental, ou seja, cruzando diferentes isóbatas.



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

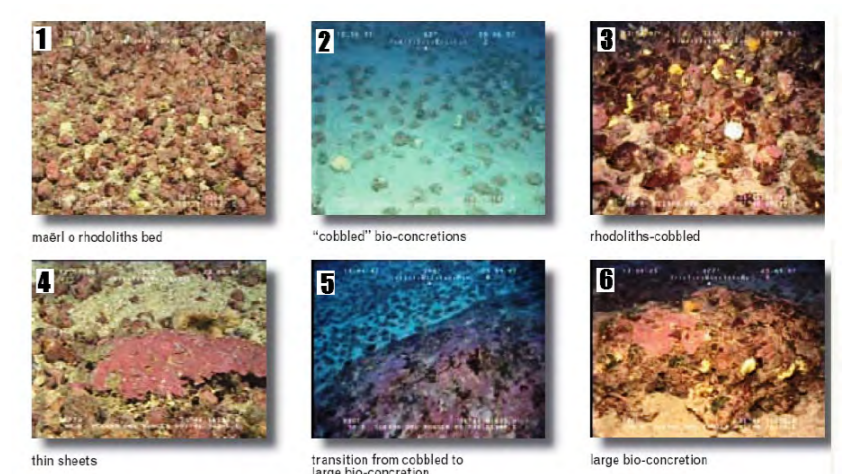


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



CONVENÇÕES

Classificação dos Bancos de Rodolitos (Oceana, 2009):



1. Rodolitos homogeneamente distribuídos sem presença de áreas de substrato não consolidado.
2. Rodolitos heterogeneamente distribuídos com presença de áreas de substrato não consolidado.
3. Agregados de bioconstrutores não contínuos.
4. Formas laminares: calcárias incrustantes com crescimento laminar.
5. Formas transicionais entre agregados de bioconstrutores e bioconcreções.
6. Bioconcreções: formações carbonáticas maciças.

- Estruturas
- Trechos
- Alvos
- Rota do Gasoduto
- Beach Rocks

- Faciologia**
- Cascalho Biodetrito com Rodolitos - (Cs)
 - Areia Biodetritica - (Ab)
 - Areia Biodetritica com Rodolitos - (AbRo)
 - Concreções Carbonáticas - (Cc)
 - Areia Lamosa - (Al)
 - Lama - (L)
 - Areia - (A)
 - Lama Arenosa - (La)
 - Bioconstruções Carbonáticas - (Cr)
 - Rocha Carbonática - (Cb)

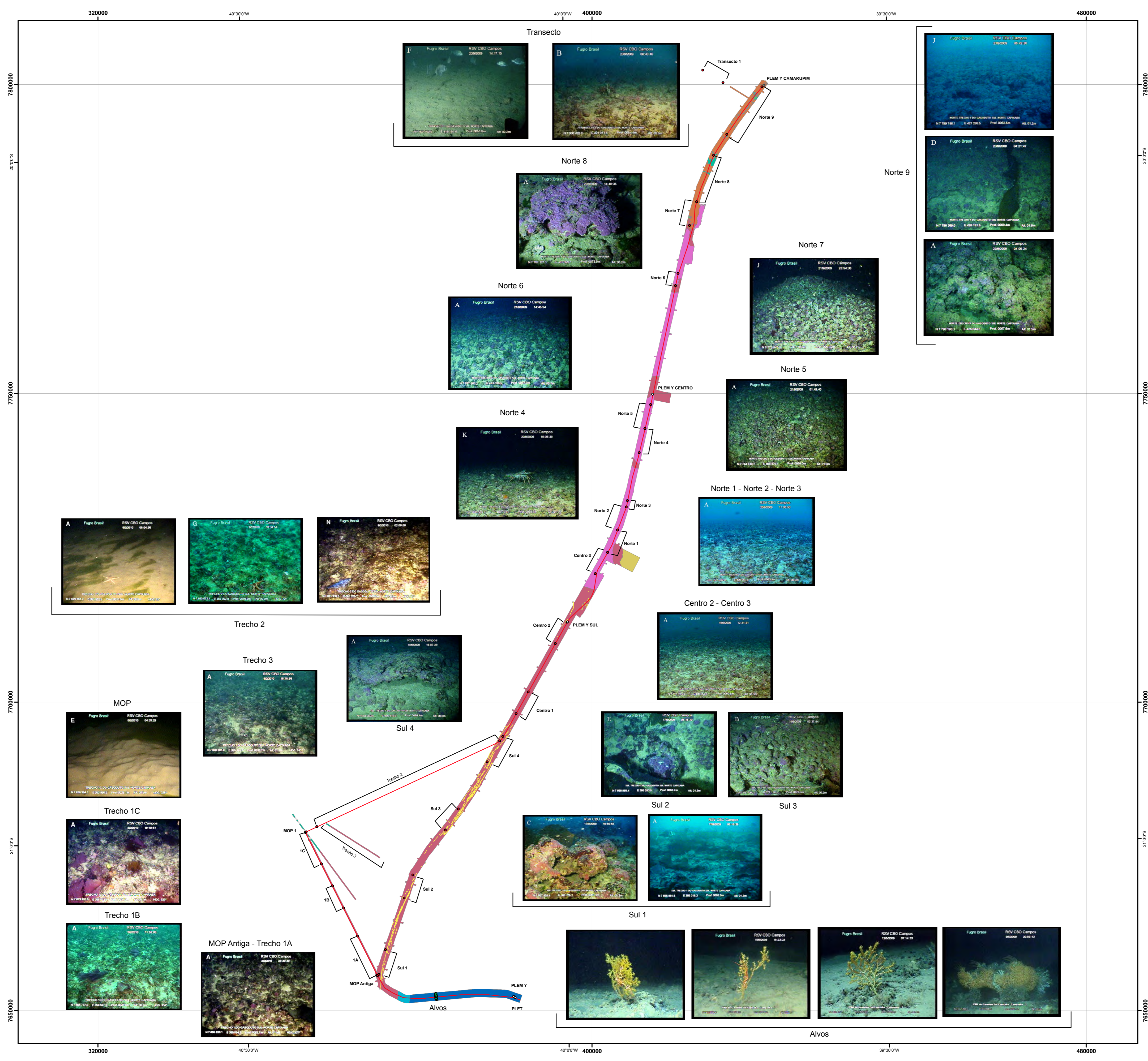


EIA - RIMA DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
FIGURA II.5.2.1.6-1 – Mapa de caracterização das comunidades biológicas de fundo ao longo da diretriz do GSNC

Fonte: Faciologia: Petrobras
Fotos: CENPES/Petrobras - Nov. 2009/Fev. 2010
E&P - Jun.2009

Executado Por: Hector F. K. Cecatto
Assinatura:

Escala Numérica: 1:325.000
Data: Abril/2010
Revisão: 0



No caso da área estudada, em função das diferentes profundidades, os bancos se apresentaram em diferentes estágios de desenvolvimento. É notável a diferença de formas com o aumento da profundidade. Como exemplo, na LDA de aproximadamente 50 m há uma tendência de ocorrência de bioconcreções de grande porte (tipo 6), as quais são compactadas e com grande complexidade estrutural, estágio de desenvolvimento que pode estar associado à profundidade ideal para este banco específico. A segunda alternativa de locação da MOP (na LDA de aproximadamente 30 m) é uma área onde não foram observadas formações de algas calcárias; ocorre apenas areia biodetrítica.

Os resultados encontrados no presente estudo indicam que ao longo da plataforma continental da costa capixaba, entre 56 e 75 m de profundidade, ocorrem bancos de rodolitos com distribuição quase contínua e composição heterogênea. Dados obtidos da análise preliminar de imagens de outros empreendimentos (Camarupim, Golfinho e Sul Capixaba) mostram que as formações de maior complexidade estrutural (tipo 6) também são encontradas entre as isóbatas de 60 e 100 m na porção norte da bacia, ao largo do município de Linhares, e entre as isóbatas de 70 e 90 m ao largo do município de Marataízes, na região sul. Essa heterogeneidade de ambientes pode estar associada ao predomínio de diferentes condições ambientais, principalmente intensidade luminosa, temperatura e hidrodinamismo (LITTLER *et al.*, 1991; WILSON *et al.*, 2004; STELLER *et al.*, 2007). Além desses parâmetros abióticos, DIAS (2000) cita que de acordo com as características do sedimento (areia grossa x areia fina), as formações podem abrigar biocenoses diferentes. Na área avaliada podem-se destacar alguns tipos de ambientes distintos, tanto no que diz respeito à forma e composição dos rodolitos quanto à fauna e flora presentes nesses substratos.

A intensidade luminosa atua como fator limitante para a ocorrência dos rodolitos. No presente estudo, a LDA investigada encontra-se a uma profundidade ótima para o desenvolvimento dos bancos. A penetração da luz pode ser atenuada pela presença de material em suspensão, que torna o ambiente não propício para o desenvolvimento de algumas espécies de algas e invertebrados (AMADO-FILHO *et al.*, 2007). Ao longo da investigação, este fato foi evidenciado

em parte do Transecto 1, onde esponjas e outros invertebrados apresentaram sinais de sedimento sobre a superfície. A região ao norte da investigação pode sofrer influência do rio Doce e este aporte de sedimento pode limitar a ocorrência de rodolitos. Conforme observado no Transecto 1 e verificado nas investigações geológicas de projeto (*as laid*) do duto de Camarupim (CENPES/PETROBRAS, 2009), os rodolitos ocorrem em profundidades de até 50 m para dar lugar a areias biodetríticas no sentido das isóbatas mais rasas. Já na região sul, fora da área de influência da pluma do rio Doce e outros aportes fluviais, a distribuição dos rodolitos atinge profundidades bem menores (5 m) (AMADO-FILHO *et al.*, 2007; VILAS-BOAS, 2009). Este fato também foi confirmado pela análise das imagens do *as laid* survey do Gasoduto Sul Capixaba.

A temperatura é considerada um fator primário determinante na distribuição das espécies pelo fato de os limites biogeográficos estarem associados a isotermas (LÜNING, 1990). Os rodolitos ocorrem num elevado gradiente de temperatura, dos trópicos a zonas temperadas, mas a composição das espécies é influenciada pela temperatura (BIRKETT *et al.*, 1998; WILSON *et al.*, 2004). No presente trabalho pode-se destacar a ocorrência das algas pardas (*Laminaria abyssalis*) associadas aos bancos de rodolitos, mais abundantes na porção Sul, onde foram verificadas as menores temperaturas da água de fundo. Essas algas também foram observadas na porção Norte, com uma ocorrência menos expressiva, novamente numa região que apresentou temperaturas mais baixas. AMADO-FILHO *et al.* (2007) citam que esta espécie de “kelp” é endêmica da plataforma continental do Espírito Santo e sua ocorrência foi registrada entre 45 e 120 m de profundidade. Os autores ainda destacam que a ocorrência deste tipo de alga para essas latitudes não é usual, visto que primariamente as “kelps” são encontradas em regiões temperadas do mundo. Os dados de temperatura sugerem a intrusão de uma massa d’água de fundo, mais fria, que banha a plataforma nestas isóbatas, propiciando assim condições ideais para o desenvolvimento da espécie na região. Na porção Central, onde a temperatura foi maior, não foram registradas algas do gênero *Laminaria abyssalis* e houve maior ocorrência de corais escleractínios.

Além da temperatura, pode-se destacar a proximidade da cadeia Vitória-Trindade e do Banco dos Abrolhos para justificar este aumento na ocorrência de corais, já que essas áreas funcionariam como fornecedoras de larvas para o desenvolvimento desses cnidários nas porções Central e Norte do presente estudo. Clorofíceas e rodofíceas eretas foram abundantes sobre os diferentes tipos de fundos carbonáticos formados por rodolitos ou bioconcreções. Associados a estas formações e às macroalgas, uma ampla variedade de invertebrados e peixes foram identificados (FOSTER, 2001; BARBERÁ *et al.*, 2003; AMADO-FILHO *et al.*, 2007; SCIBERRAS *et al.*, 2009). A complexidade espacial criada pelos fundos carbonáticos oferece uma variedade de substratos para o desenvolvimento de espécies sésseis, bem como refúgio e áreas de alimentação e reprodução para invertebrados e peixes. O aumento da complexidade espacial leva ao aumento na diversidade de táxons (AMADO-FILHO *et al.*, 2007; FIGUEIREDO *et al.*, 2007; FOSTER *et al.*, 2007; RIUL *et al.*, 2009; SCIBERRAS *et al.*, 2009), fato verificado para ambientes recifais rasos e profundos.

Alguns dos corais identificados são característicos de águas rasas (corais *Madracis decactis*, *Montastraea cavernosa*, *Mussismilia hispida*, *Meandrina brazileinsis*), enquanto outros são encontrados frequentemente a maiores profundidades (octocorais e corais-negros). Nas imagens, foram registrados alguns invertebrados de interesse comercial (lagosta e cavaquinha), bem como peixes que podem ser alvo de captura artesanal (congro, badejo). Vale ressaltar que em duas oportunidades os levantamentos foram interrompidos para o desvio de artes de pesca na água (linhas e redes).

A plataforma continental do estado do Espírito Santo abriga a mais extensa área de bancos de rodolitos da costa brasileira. Além disso, a área se comporta como uma zona de transição de ambiente tropical para ambiente temperado e é uma província biogeográfica única (FOSTER, 2001; AMADO-FILHO *et al.*, 2007), que também abriga espécies com distribuição rasa e profunda. A complexidade e grande diversidade biológica destas comunidades as tornam múltiplos habitats ou um compêndio de comunidades nas quais as algas calcárias vermelhas são as principais construtoras (OCEANA, 2006). Por tamanha relevância ecológica, existe a proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) que se

estenda até 700 m na região norte do estado a fim preservar não só a plataforma como também o talude capixaba.

II.5.2.1.7 - Considerações Finais

- Rodolitos e formações carbonáticas foram encontrados ao longo da diretriz do GSNC (quase que de forma contínua) e na locação da MOP Antiga.
- A heterogeneidade espacial registrada no fundo do presente estudo suporta alta diversidade de invertebrados e macroalgas.
- Os táxons verificados apontam que a região estudada é um ecótono, ou seja, uma área de transição com presença de espécies de água rasa e profunda e espécies tropicais e subtropicais.
- A distribuição quase que contínua dos bancos de rodolitos na região e a futura definição de áreas de preservação determinam uma alta sensibilidade para a região ao longo da diretriz do gasoduto.
- O fundo marinho avaliado durante a campanha complementar apresentou, na maior parte dos trechos, rodolitos e bioconcreções, salvo a área mais próxima da locação alternativa da MOP Nova (LDA de 30 m), onde predominou um fundo de areia.
- A complexidade do fundo marinho (concreções calcárias, tocas, topografia acidentada), de forma geral, aumentou com a profundidade (LDA > 50 m).

II.5.2.2 – Identificação dos Principais Grupos Biológicos na AI

II.5.2.2.1 – Plâncton

O diagnóstico das comunidades planctônicas foi elaborado utilizando-se dados secundários de trabalhos disponíveis sob a forma de trabalhos científicos ou de relatórios técnicos elaborados pela própria Petrobras, entre outros. O presente diagnóstico procurou caracterizar o plâncton oceânico e costeiro com os dados disponíveis para a região. Consideraram-se os trabalhos existentes na região costeira (BIODINAMICA, 2000, 2007; CEPEMAR, 2007b, 2008, 2009c, 2009d, 2010), oceânica do norte do Espírito Santo (AS/PEG, 2003), região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS -132 no Campo de Golfinho - Bacia do Espírito Santo (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) e no Parque das Baleias - região sul oceânica do Campo de Jubarte localizado na Bacia de Campos (LABOMAR, 2008d, 2008e) (Figura II.5.2.2.1-1).

Dentre os principais estudos e levantamentos de dados na região, destaque para a análise da densidade fitoplanctônica na região oceânica entre Cabo Frio (RJ) e Abrolhos (BA) estudados por BONECKER (1992/93) e a análise da biomassa clorofiliana (fitoplâncton) para a região oceânica entre Vitória (ES) e o cabo de São Tomé (RJ) encontrada por GAETA *et al.* (1999).

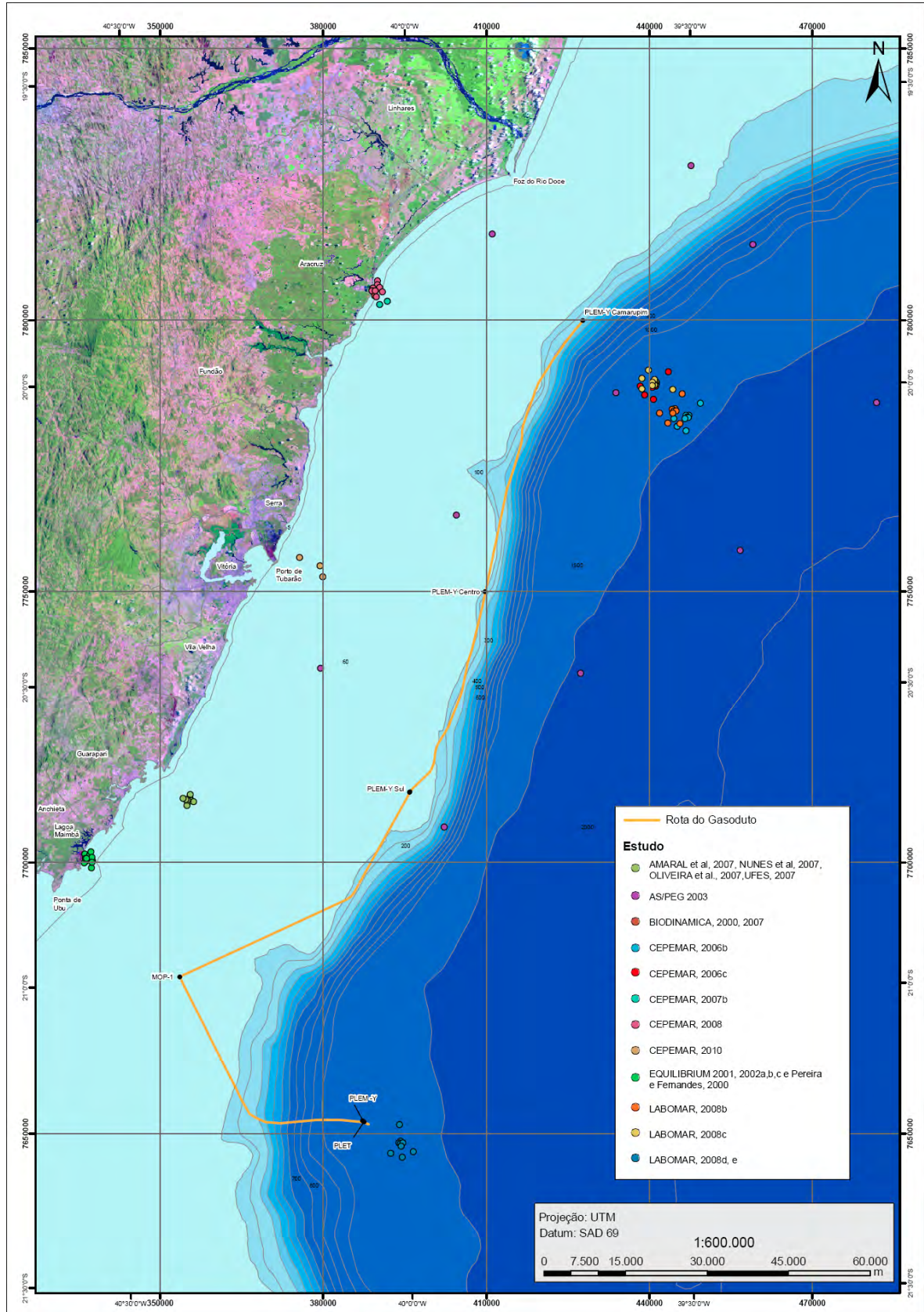


Figura II.5.2.2.1-1- Mapa com localização dos principais pontos de monitoramento do plâncton na região estudada.

Na região de plataforma também foi realizado, pelo navio alemão “Victor Hensen” durante o Joint Oceanographic Projects, um levantamento da comunidade zooplânctônica (EKAU, 1999). Destaque também para o programa Revizee realizado ao longo de toda a costa brasileira (BONECKER *et al.* 2006a; BONECKER *et al.* 2006b; TENENBAUM *et al.* 2006).

Mais recentemente, próximo ao campo de Golfinho, foram realizados levantamentos de dados primários para elaboração do Relatório de Controle Ambiental de BM-ES-5 (CEPEMAR, 2003) e para o Diagnóstico Ambiental da Bacia do Espírito Santo, realizado pela AS/PEG (2003), abrangendo a zona costeira e oceânica. Já a partir de 2006, na região oceânica, tem sido realizado o Monitoramento Ambiental do sistema de produção na área do Campo de Golfinho na Bacia do Espírito Santo (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) e no campo de Jubarte na Bacia de Campos (LABOMAR, 2008d, 2008e). Essas informações foram consideradas suficientes para caracterizar as comunidades planctônicas presentes no ecossistema pelágico nas áreas de influência direta e indireta, tanto na zona costeira quanto na oceânica.

Abrangendo parte da área de estudo, a região costeira do litoral do município de Aracruz apresenta a maior série histórica de dados na região. Os estudos com plâncton começaram na região a partir do ano de 1990, com um trabalho de monitoramento ambiental, e se estendem até o presente momento, completando 29 anos de monitoramento (BONECKER *et al.* 1991; TENENBAUM, 1995; CEPEMAR, 2006).

Na região central, a companhia Vale vem monitorando o plâncton há mais de vinte anos na região costeira da grande Vitória (CEPEMAR, 2009e). No litoral sul, destaque para os trabalhos realizados na região costeira de Ubu, em Anchieta (CEPEMAR, 2004b, 2009d).

De forma geral, em termos qualitativos, as espécies encontradas são características de outros sistemas costeiros e oceânicos da costa leste brasileira com baixa produção biológica, ou seja, oligotrófico (BRANDINI *et al.* 1997). A comunidade planctônica é influenciada por processos climáticos, como ventos, correntes de maré e ondas. Outros fatores que influenciam o plâncton na região são o aparecimento de vórtices e ressurgências (YONEDA, 1999).

II.5.2.2.1.1 – Fitoplâncton

Em termos de concentração em clorofila-a, a maior biomassa clorofiliana nas águas da região norte está situada ao nível da termoclina (entre 40 e 80m), indicando águas oligotróficas, isto é, pobres em biomassa e limpas (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b). O mesmo acontece na região sul do estado (Campo de Jubarte), onde, de modo geral, a clorofila apresenta um perfil vertical com valores mais baixos na superfície, com um aumento gradual até um máximo situado próximo à termoclina, seguido de uma diminuição gradativa com o aumento da profundidade, até zerar próximo aos 200 m (LABOMAR, 2008c, 2008d). Em geral, a Bacia de Campos apresenta maiores valores de clorofila-a do que a Bacia do Espírito Santo. Na Bacia de Campos, as maiores concentrações de clorofila-a ocorrem no inverno, e as menores no verão, fato este atribuído a uma maior influência das águas oligotróficas (Águas Tropicais – AT) originadas da Corrente Sul Equatorial e das correntes dela derivadas durante o verão mais do que no inverno, como observado tanto para a mesma região leste como para as regiões sudeste e extremo sul do Brasil (EKAU & KNOPPERS, 1999; BRANDINI, 1990; CIOTTI *et al.*, 1995).

EKAU & KNOPPERS (1999) descrevem a tipologia das águas oceânicas, costeiras e da plataforma do Brasil, e concluem que os sistemas pelágicos do nordeste e do leste do Brasil devem ser considerados como parte de um sistema único, o qual está sob influência direta das águas oligotróficas da Corrente Sul Equatorial e das correntes dela derivadas.

A maior parte da biomassa fitoplanctônica na região é composta pelo pico – e o nanoplâncton autotrófico (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b). Esses componentes do fitoplâncton geralmente perfazem cerca de 60 a 90% da produção primária total nos mares tropicais (SIEBURTH *et al.*, 1978). Altas concentrações destas frações indicam uma comunidade estabelecida com base na reciclagem microbiana e produção regenerada (TENENBAUM *et al.* 2006).

Assim como para a clorofila-a, as maiores densidades do fitoplâncton na região norte ocorrem próximo da costa, em regiões ricas em nutrientes por influência continental e aporte fluvial, principalmente do rio Doce (AS/PEG, 2003). A região oceânica ao longo da Bacia do Espírito Santo e de Campos apresenta valores médios semelhantes e mais elevados da superfície até a profundidade de 50 metros e também na região da termoclina (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008d, 2008e). Na região é observado um perfil decrescente desde a superfície até a profundidade de 200 metros, com os maiores valores sendo registrados na camada acima da termoclina ou próximo desta (TENENBAUM *et al.* 2006; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008b, 2008c; 2008d, 2008e, 2008f). Os valores encontrados são comparáveis àqueles para regiões oceânicas oligotróficas de águas quentes, como observado em outras áreas do Atlântico Sul (CUPELO, 2000) e do Pacífico (IRIARTE & FRYXELL, 1995).

Em termos de composição florística, na zona costeira e oceânica da região centro-norte (Bacia do Espírito Santo) já foi identificada a presença das classes Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (dinoflagelados), Cyanophyceae (cianobactérias filamentosas), Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos), clorofíceas e Cryptophyceae (fitoflagelados). Dentre estas, os fitoflagelados, as diatomáceas e os dinoflagelados são os grupos mais abundantes (CEPEMAR, 2006b, 2007b, 2008, 2009c, 2010; AS/PEG, 2003; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f). Já na região sul, na zona costeira, dentre os principais táxons encontrados na região, os fitoflagelados, as diatomáceas, as clorofíceas cianofíceas e as criptofíceas apresentam o maior número de espécies e densidades (EQUILIBRIUM, 2001; CEPEMAR, 2008). Na zona oceânica da região sul (Bacia de Campos) já foi identificada a presença das seguintes classes taxonômicas: Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, Bacillariophyceae, Dictyochophyceae, Prymnesiophyceae, Chlorophyceae e Cryptophyceae (LABOMAR, 2008d, 2008e). Essas classes são normalmente citadas como as mais abundantes para o Atlântico Sul (BRANDINI, 1990).

A representatividade das classes taxonômicas do fitoplâncton varia em função da profundidade. Observa-se uma alternância de dominância entre as

diatomáceas e os dinoflagelados. Os dinoflagelados são mais abundantes da superfície até a profundidade acima da termoclina e também próximo a 200m, enquanto as diatomáceas são mais expressivas nas profundidades da termoclina e abaixo desta. As cianofíceas, quantitativamente pouco expressivas, destacam-se na superfície e na profundidade acima da termoclina. Os coccolitoforídeos estão presentes em todas as profundidades, sem apresentar um padrão definido, porém são mais abundantes nas estações mais oceânicas, pobres em partículas em suspensão (TENENBAUM *et al.* 2006; AS/PEG, 2003; LABOMAR, 2008d, 2008e). Os coccolitoforídeos são normalmente encontrados em águas de ambiente temperado, mas são especialmente importantes na produtividade de ambientes subtropicais e tropicais (HALLEGRAEFF, 1984).

Entre as espécies encontradas na região costeira da região norte, central e sul encontram-se as diatomáceas *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros danicus*, *Cylindrotheca closterium*, *Guinardia flaccida*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Lioloma pacificum*, *Pseudo-nitzschia "delicatissima"*, *Thalassiosira* sp. e *Thalassionema nitzschioides* (AS/PEG, 2003). Algumas espécies que ocorrem na região costeira também são características de águas de ressurgência, dentre elas: *Diploneis bombus*, *Rhizosolenia calcaravis*, *R. alata* e *R. setigera* *Pleurosigma naviculaceum*, *P. normanii*, *P. elongatum* (CEPEMAR, 2007b, 2008, 2009c, 2009d).

A região oceânica centro-norte (Bacia do Espírito Santo) é composta por espécies típicas de águas da plataforma com afinidades termófilas e/ou indicadoras da Corrente do Brasil, como por exemplo, as diatomáceas *Planktoniella sol*, *Gosleriella tropica*, *Hemiaulus hauckii*, *H. sinensis*, *H. membranaceus*, *Chaetoceros aequatorialis*, *Climacodium frauenfeldianum* (HASLE & SYVERSTSEN, 1997); os dinoflagelados *Ceratium azoricum*, *C. teres*, *Oxytoxum variabile*, *Prorocentrum cf. balticum* e *Podolampas palmipes* (STEIDINGER & TANGEN, 1997); as cianobactérias da Família Phormidiaceae (*Trichodesmium* spp.) e Oscillatoriaceae (*Katagnymene* spp.), além de vários táxons de coccolitoforídeos como *Anoplosolenia brasiliensis* e *Scyphosphaera* sp. (HEIMDAL, 1997; AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b; 2008f).

Já na oceânica sul (Bacia de Campos) destacam-se as diatomáceas (*Chaetoceros* sp., *Chaetoceros lorenzianus*, *Cylindrotheca closterium*, Fragilariophyceae, Coscinodiscophyceae, *Navicula* sp., *Rhizosolenia* sp., *Pseudonitzschia* sp. e *Thalassionema nitzschoides*) seguidas das Dinophyceae, Cryptophyceae e as cianofíceas filamentosas, como *Trichodesmium thiebautii* (LABOMAR, 2008d, 2008e).

Em estudos recentes na região oceânica da Bacia do Espírito Santo e de Campos foi encontrada uma grande quantidade de colônias e filamentos soltos de cianobactérias *Trichodesmium thiebautii* (LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009), principalmente no inverno. Trata-se de gênero frequentemente encontrado em regiões tropicais e subtropicais, caracterizado por sua alta produtividade e capacidade de assimilar o nitrogênio atmosférico, e considerado como componente importante na flora planctônica do Atlântico tropical, onde ocorre, algumas vezes, em densas florações nas camadas superiores da zona fótica (GALLON *et al.*, 1996; TYRRELL *et al.*, 2003). Souza (1999), em seu trabalho na região oceânica entre Vitória (ES) e o rio Paraíba do Sul, destacou a grande abundância de cianofícias filamentosas em áreas próximas a ilhas ou a bancos oceânicos, provavelmente associada ao afloramento de águas profundas ricas em nutrientes.

Em termos de composição florística do fitoplâncton, os dinoflagelados e as diatomáceas também podem apresentar padrões diferenciados de distribuição latitudinal. Enquanto os dinoflagelados, em sua maioria, apresentam maior diversidade de formas em regiões oceânicas estratificadas e com baixa concentração de nutrientes, a flora das diatomáceas é mais diversificada em locais mais próximos da costa, onde constituem uma grande parcela do fitoplâncton, apresentando uma grande expressividade em termos qualitativos e quantitativos por causa da sua natureza eurialina, formando um grupo bem sucedido em vários ambientes marinhos (TEIXEIRA, 1993; VILLAC, 1990). Normalmente elas são responsáveis por grandes florescimentos em águas frias, porém também podem ser abundantes em águas costeiras tropicais, justificando,

portanto, que na Bacia de Campos estas microalgas estejam bem representadas (LABOMAR, 2008d, 2008e).

A Figura II.5.2.2.1.1-1 apresenta alguns dos principais exemplares do Fitoplâncton encontrados na região.

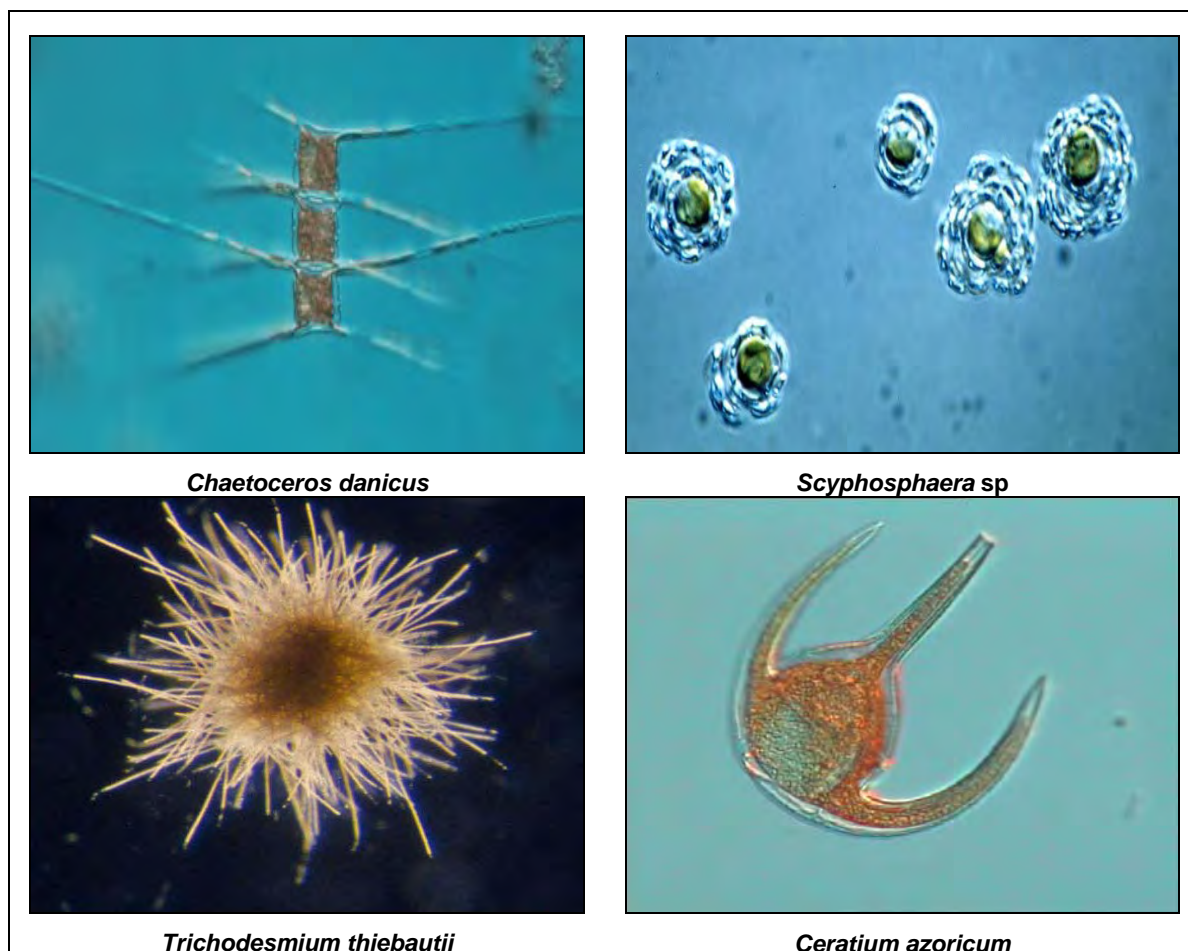


Figura II.5.2.2.1.1-1 - Representantes do fitoplâncton da região.

A Tabela II.5.2.2.1.1-1 apresenta dados quantitativos do fitoplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo (valores mínimos e máximos observados em vários estudos). De uma maneira geral, apesar de alguns picos isolados na região oceânica, observa-se que a região costeira apresenta maiores valores de densidade, principalmente no litoral sul. Já os valores de diversidade são maiores na região costeira central, mesmo com picos isolados sendo observados em outras regiões (pex. sul e centro norte da região oceânica).

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Dados quantitativos do fitoplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).

Local	Região Costeira			Região Oceânica	
	Sul	Central	Norte	Sul	Central-Norte
Densidade (Ind.mL ⁻¹)	371 – 2.950	149 – 1.500	0 - 239	0 -892	0 – 2.930
Diversidade (bits.ind ⁻¹)	1,80 – 3,60	2,10 – 3,50	1,60 – 2,30	0 -3,99	0 – 3,99

As espécies de algas fitoplanctônicas identificadas na área são comuns nas regiões costeiras e oceânicas do Espírito Santo, não tendo sido identificada nenhuma espécie cuja ocorrência já não tenha sido anteriormente registrada nessas águas. No Anexo II.5.2 (Tabela II.5.2.2.1.1-1) encontra-se o inventário das espécies que ocorrem na área estudada, o qual foi baseado nos diversos estudos referenciados acima.

II.5.2.2.1.2 – Zooplâncton

Com relação à comunidade zooplanctônica na região, é encontrado um grande número de táxons, mas com uma biomassa característica de áreas oligotróficas devido à influência da AT (BONECKER *et al.* 2006a). Segundo BOLTOVSKOY (1981), áreas oceânicas tropicais são consideradas oligotróficas devido à baixa densidade; no entanto, apresentando alta diversidade, corroborando os padrões encontrados na Bacia do Espírito Santo e de Campos (DIAS, 1996; AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009). Em termos de densidade, as duas bacias apresentam valores semelhantes. Os maiores valores de densidade do zooplâncton na região são encontrados próximo à zona costeira, sobre a plataforma continental, principalmente no verão (CEPEMAR, 2008).

Em termos de composição, os grupos mais abundantes são normalmente Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia e larvas do meroplâncton. Outros grupos que podem ser considerados comuns na região de estudo são: Pteropoda, Ostracoda, Foraminífera, Hydromedusae e Sifonofora (DIAS, 1996; AS/PEG, 2003; BONECKER *et al.* 2006a; CEPEMAR, 2006b, 2006c; 2007b, 2008, 2009c, 2009d, LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).

Dentre esses grupos, Copepoda é o grupo dominante na Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003; BONECKER *et al.* 2006a; CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008d, 2008e, 2008f, 2009) e de Campos (LABOMAR, 2008d, 2008e). Os Copepoda são os consumidores primários mais numerosos nos oceanos, consumindo detritos orgânicos e até petróleo derramado, constituindo importantes agentes de “limpeza” deste tipo de contaminação (BJÖRNBERG, 1981). A dominância de Copepoda em águas tropicais no oeste do atlântico tem sido descrita por BOLTOVSKOY (1981; 1999) e as espécies mais abundantes encontradas na região estão associadas com as águas da corrente tropical do Brasil (BJÖRNBERG, 1981).

Na região centro-norte (Bacia do Espírito Santo), os copépodes mais abundantes encontrados na região oceânica são: *Paracalanus indicus*, *Oithona plumifera*, *O. setigera* e *Oncaea media*. Na região da plataforma continental, os mais abundantes são: *Acrocalanus longicornis*, *Paracalanus indicus*, *Temora stylifera*, *T. turbinata*, *Oithona plumifera*, *Corycaeus giesbrechti* e *C. amazonicus* (DIAS, 1996; AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b). Já na região sul (Bacia de Campos), também ocorre dominância de táxons característicos de águas oceânicas e de plataforma continental brasileira, como os copépodes *Clausocalanus furcatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Temora stylifera*, *Temora turbinata*, *Farranula gracilis*, *Corycaeus giesbrechti* e *Oithona plumifera* (DIAS, 1996; BONECKER *et al.* 2006a; LABOMAR, 2008d, 2008e).

Segundo BJÖRNBERG (1981), os gêneros *Clausocalanus furcatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Paracalanus* e *Acrocalanus* são considerados herbívoros, enquanto que *Temora* e *Oithona* são considerados onívoros. A presença de grande número de indivíduos de copépodes herbívoros presentes numa região

considerada oligotrófica e com dominância do pico e nanoplâncton (LOPES *et al.*, 1999) deve-se à necessidade nutritiva da espécie e ao seu estágio de desenvolvimento.

As espécies epipelágicas (0-100m) de Copepoda encontradas são características de região tropical. Espécies mesopelágicas (ocorrendo até 1000m) como as das famílias Aetidae e Heterorhabdidae são encontradas em camadas mais superiores devido às migrações verticais, principalmente nictemerais. As espécies da Família Augaptilidae (*Haloptilus longicornis*) são indicadoras batimétricas (BRADFORD-GRIEVE *et al.*, 1999) e *Calanoides carinatus* é indicadora de regiões de afloramento de águas profundas (BJÖRNBERG, 1981).

Os Appendicularia na região da Bacia do Espírito Santo são encontrados em menor número e também com importância significativa, dentre eles: *Frittilaria sargassi* e *F. pelucida* (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b). Já na Bacia de Campos, destaque para *Oikopleura* sp. (LABOMAR, 2008d, 2008e). Esses organismos ocorrem em todos os oceanos, em ambos os ambientes, nerítico e oceânico, sendo mais abundantes em regiões neríticas, alimentando-se de partículas em suspensão (pico e nanoplâncton). Fazem parte da dieta de animais pelágicos, incluindo as larvas e os peixes adultos. Segundo Esnal (1981), altas densidades de Appendicularia são mais comuns em águas superficiais quentes.

Padrão semelhante ocorre com o Filo Chaetognatha, sendo que a região oceânica da Bacia do Espírito Santo é representada principalmente pelas espécies *Flaccisagitta enflata*, *Parasagitta tenuis*, *Serratosagitta serratodentata*, *Khronitta pacifica* e *Pterosagitta draco* (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b), enquanto que na Bacia de Campos o chaetognato *Sagitta enflata* é o mais abundante (LABOMAR, 2008d, 2008e).

Em termos de variação espacial, a dominância das espécies epipelágicas como os copépodes *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Temora stylifera*, *Euchaeta marina*, *Oncaea venusta*, *Farranula gracilis*; os apendiculários *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*; o chaetognato

Flaccisagitta enflata; e os taliáceos *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis* e *Doliolum nationalis* caracterizaram a comunidade como típica de águas de plataforma e oceânicas da costa brasileira, com predomínio da AT com influência da ACAS (CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008b, 2008c).

Já na região costeira sul, central e norte, entre os táxons encontrados, a maioria é característica de ambientes costeiros com forte influência continental. Entre as espécies mais abundantes estão as típicas de ambientes estuarinos (BOLTOVSKOY, 1981; 1999) como: *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa* e *Parvocalanus crassirostris*. Espécies de áreas costeiras são abundantes como: *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo* e *Temora turbinata*. Outras espécies de Copepoda encontradas são típicas de sistemas oceânicos, como é o caso de *Farranula gracilis*, *Subeucalanus pileatus*, *Centropages furcatus*, *Corycaeus giesbrechti* e *Calanoides carinatus* (águas subantárticas), além de cladóceros como *Penilia avirostris*. Outros grupos encontrados como larvas de Decapoda, Appendicularia (*Oikopleura dioica*) e Chaetognatha (*Sagitta friderici*) também são típicos de ambientes costeiros.

A Tabela II.5.2.2.1.2-1 apresenta dados quantitativos do zooplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Observa-se que a região costeira apresenta maiores valores de densidade, principalmente no litoral norte. Já os valores de diversidade são maiores na região costeira central.

Tabela II.5.2.2.1.2-1 - Dados quantitativos do zooplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009c, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).

Local	Região Costeira			Região Oceânica	
	Sul	Central	Norte	Sul	Central-Norte
Densidade (Ind.m ⁻³)	100 – 2.800	248 – 6.479	0 -80.000	1.031 – 3.839	250 – 3.073
Diversidade (bits.ind ⁻¹)	0,98 – 2,00	2,28 – 3,16	0 – 2,80	2,07- 2,79	1,05 - 2,06

As espécies encontradas não são endêmicas da área de estudo em questão, sendo frequentes na maioria dos ambientes marinhos ao longo do litoral das regiões sudeste e nordeste do Brasil. Não foram registradas espécies raras, endêmicas dessa região ou que estejam em processo de extinção. Além disso, não foi encontrada nenhuma espécie considerada exótica.

A Figura II.5.2.2.1.2-1 apresenta exemplares típicos do zooplâncton da região, enquanto no Anexo II.5.2 (Tabela II.5.2.2.1.2-1) é listado o inventário taxonômico das espécies que ocorrem na área estudada.

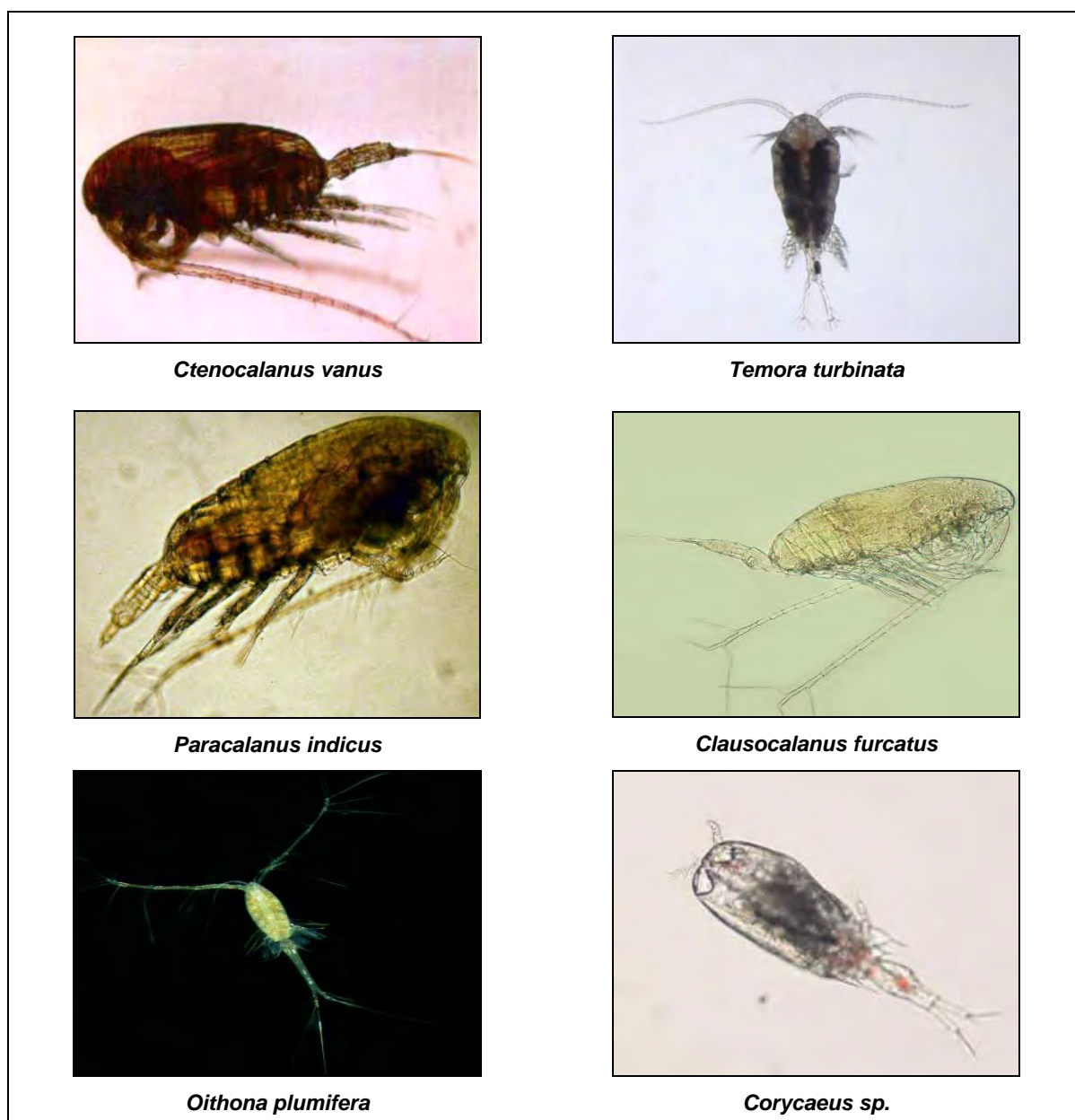


Figura II.5.2.2.1.2-1 - Representantes do zooplâncton da região.

II.5.2.2.1.3 – Ictioplâncton

De maneira geral, observa-se uma variação da abundância do ictioplâncton entre as zonas nerítica e oceânica. As maiores densidades de ovos e larvas de peixes são registradas na zona costeira, diminuindo em direção à região oceânica (AS/PEG, 2003; BONECKER *et al.* 2006b; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008d, 2008e).

As baixas densidades de ovos e larvas de peixes encontrados na região oceânica são reflexos da baixa produtividade da Água Tropical, que predomina na área de estudo. Essa massa d'água é pobre em nutrientes, conferindo um padrão oligotrófico para a região oceânica (EKAU & MATSUURA, 1996; BONECKER *et al.* 2006b).

Já na região costeira, os táxons ictioplanctônicos encontrados são de habitats costeiros e comuns no litoral brasileiro, tanto em regiões costeiras como em baías e estuários (BONECKER *et al.*, 1991b; BONECKER, 1997; CASTRO & BONECKER, 1996; ALMEIDA *et al.*, 2000; JOYEUX *et al.*, 2004; CASTRO *et al.*, 2005) que comumente usam os estuários e zonas de praia como área de alimentação de larvas e juvenis (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, 1980, 2000; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980, 1985). Esses ambientes apresentam características semelhantes e funcionam como “berçários” para as larvas de peixes, pois fornecem alimento em abundância e proteção.

A maioria dos peixes teleósteos marinhos desova durante as estações mais quentes do ano, e a abundância dos ovos de peixes é maior nas proximidades da área de desova (MATSUURA *et al.*, 1980). Com exceção dos peixes mesobatipelágicos, como por exemplo, Sternoptychidae, a maior parte das famílias de peixes encontrada nesta área desova em regiões mais próximas à costa.

O fator sazonalidade pode influenciar a ocorrência e densidade de ovos e larvas de peixes em uma região. A maioria das espécies de peixes apresenta um período reprodutivo que se estende do início da primavera até o final do verão,

em regiões com clima tropical como o Brasil (VAZZOLER, 1992). Além disso, a desova em manchas também deve ser considerada, já que a sua abundância é maior nas proximidades da área de desova, que está localizada mais próxima à costa (MATSUURA *et al.*, 1980).

Nos estudos realizados na região oceânica do litoral do Espírito Santo observa-se um predomínio de famílias mesobatipelágicas nas camadas de maior profundidade e de larvas pelágicas nas camadas superficiais (até 200 metros). Os táxons mais abundantes em toda a área são: Engraulidae (Manjuba), Clupeidae (Sardinha), Scaridae e Gobiidae e as famílias mesopelágicas, principalmente Myctophidae e Sternoptychidae (NONAKA *et al.* 2000; AS/PEG, 2003; BONECKER *et al.* 2006b; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2008d, 2008e, 2008f, 2009), além das famílias Paralepididae, Phosichthyidae e Serranidae (LABOMAR, 2008b, 2008c).

Ekau & Matsuura (1996) identificaram larvas de peixes, num total de 60 famílias, sendo mais abundantes as espécies mesopelágicas das famílias Myctophidae, Gonostomatidae e Stomiidae, que predominaram nas estações mais profundas.

A Tabela II.5.2.2.1.3-1 apresenta dados quantitativos do ictioplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Observa-se que a região norte, tanto na zona costeira como oceânica, apresenta maiores valores de densidade de ovos. Já as densidades de larvas são maiores na região oceânica central-norte, equanto que a diversidade é maior na região sul oceânica.

Tabela II.5.2.2.1.3-1 - Dados quantitativos do ictioplâncton na região costeira e oceânica da área de estudo. Fonte: (AS/PEG, 2003, CEPEMAR, 2006b, 2006c, 2007b, 2008, 2010, 2009d; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009).

Local	Região Costeira			Região Oceânica	
	Sul	Central	Norte	Sul	Central-Norte
Ovos.100.m ⁻³	0 -18	0,3 -12,7	0 – 1.393	3,4 – 2,66	0 – 329
Larvas.100.m ⁻³	0 -12	0,3- 5,0	0 – 150	8,1 – 130	26,9- 2.500
Diversidade (bits.ind ⁻¹)	0 – 2,45	0 – 1,47	0,50 – 1,02	1,39 – 2,61	0,87 - 1,37

Em relação aos ovos de peixe, na região oceânica central-norte (Bacia do Espírito santo) já foram identificados ovos de indivíduos da Família Engraulidae (“manjuba”) e de *Maurolicus stehmanii* (“peixe-lanterna”) da Família Sternoptychidae. A distribuição dos ovos de *Maurolicus stehmanii* foi restrita à região oceânica próxima à quebra da plataforma continental (AS/PEG, 2003; BONECKER *et al.* 2006b; CEPEMAR, 2006b). Na região sul (Bacia de Campos), as maiores densidades de ovos são de *Maurolicus stehmanii* e de *Trichiurus lepturus* (BONECKER *et al.* 2006b; LABOMAR, 2008d, 2008e). A espécie *Maurolicus stehmanii* pertence à comunidade de peixes mesopelágicos habitando regiões oceânicas a profundidades de 100 a 1000 metros.

Quanto às larvas de peixes, na região norte, a maior densidade ocorre próximo à costa (isóbata de 6 metros). Engraulidae é o mais abundante, principalmente com *Engraulis anchoita* (“anchoita”), e a sua distribuição larval é restrita à região costeira da foz do rio Doce. Já na região oceânica ocorrem baixas densidades, sendo que a família Myctophidae (“peixe-lanterna”), predomina ao longo de toda região oceânica do litoral do Espírito Santo, com os gêneros *Lepidophanes*, *Myctophum*, *Diaphus*, *Hygophum*, *Ceratoscopelus* e *Lampadena* (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008d, 2008e, 2008f, 2009). Outra espécie abundante na região é *Maurolicus stehmanii* (“peixe-lanterna”), da Família Sternoptychidae, principalmente na região do talude continental ao longo da área estudada (AS/PEG, 2003). Sabe-se que a distribuição dessa espécie na costa sudeste brasileira está associada à região da

quebra da plataforma. A família Clupeidae (“sardinha”) ocorre principalmente na zona costeira ao norte da desembocadura do rio Doce (AS/PEG, 2003). Já a família Gobiidae (“maria-da-toca”) é mais abundante sobre a plataforma continental, em profundidades entre 5 e 57 metros, desde a região ao largo do rio Doce até o limite norte da região estudada (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b).

Outro estudo importante na região é do REVIZEE, onde Bonecker *et al.* (2004) avaliaram a distribuição e abundância de larvas de peixes da Família Photichthyidae (Teleostei: Stomiiformes) na costa leste brasileira (12° a 23° S). A Família é composta por aproximadamente 18 espécies, entre as quais três já foram registradas para o Brasil: *Ichthyococcus ovatus*, *Vinciguerria nimbaria* e *Pollichthys mauli*. As maiores densidades de *P. mauli* e *V. nimbaria* foram encontradas no inverno. As duas espécies foram mais abundantes nas estações localizadas próximo ao banco de Abrolhos e ao sul da cadeia Vitória-Trindade.

Destaque na região oceânica central-norte para aumento do grupo recifal em relação ao batimesopelágico, dentre eles a família Serranidae, que compreende peixes comercialmente importantes como garoupa e badejo e a família Scaridae, representada pelo peixe-papagaio ou budião (*Sparisoma* sp. e *Scarus* sp.), principalmente no inverno e primavera (LABOMAR, 2008d, 2008e).

As larvas de Scombridae (“atum e bonito”) também são abundantes na região, sendo encontradas desde regiões costeiras, sobre a plataforma continental, até regiões oceânicas (AS/PEG, 2003). Esta família se destaca pelo grande interesse comercial das suas espécies.

Na região oceânica sul, principalmente no inverno, larvas de *Bregmaceros atlanticus* são frequentes. Os adultos dessa família habitam águas neríticas e oceânicas de mares tropicais e subtropicais, predominantemente entre 40°S e 40°N (HOUDE, 1984). Na costa sudeste do Brasil, as larvas de Bregmacerotidae são encontradas ao longo do ano todo, sendo mais abundantes no inverno (KATSURAGAWA *et al.* 1993).

Vários táxons encontrados apresentam importância comercial pesqueira como Scombridae (Cavala, Atum), Coryphaenidae (Dourado), Lutjanidae (Vermelho), Serranidae (Meros, Garoupas) e são comumente capturados pelas frotas comerciais na região do Largo dos Abrolhos (CEPEMAR, 2004a, 2006a).

Já na região costeira norte, no litoral do município de Aracruz, as densidades de ovos e larvas de peixes são elevadas quando comparadas com as de outros estudos na costa sudeste do Brasil (NOGUEIRA *et al.*, 1999) e costa nordeste (EKAU & KNOPPERS, 1999). Essa alta densidade sugere que essa área possa ser potencial para a desova de peixes.

Na região costeira central e sul, observa-se um predomínio de famílias de larvas pelágicas. O ictioplâncton apresenta espécies típicas da costa brasileira, embora também com valores de diversidade um pouco abaixo dos normalmente obtidos para a costa brasileira. A família Engraulidae apresenta o maior número de larvas na primavera, verão e outono (EQUILIBRIUM, 2001, 2002a, 2002b e 2002c).

No monitoramento do navio Victory 8B, que encontra-se afundado entre as ilhas Rasa e Escalvada, em frente a Guarapari-ES, a cerca de 36 metros de profundidade, (vide referência UFES, 2007 na Figura II.5.2.2.1-1), as maiores abundâncias tanto de larvas como de ovos ocorreram na primavera e verão e, a menor abundância, no inverno. Os táxons mais abundantes na região são: Engraulidae, seguido de Gobiidae, Scombridae, Carangidae e Ptereleotridae (UFES, 2007).

Apresenta-se a seguir uma descrição da biologia e ecologia das famílias mais abundantes na região de estudo.

Os peixes pelágicos costumam ser mais abundantes na região que os de hábitos demersais devido à dominância de larvas de Clupeidae e Engraulidae (EQUILIBRIUM, 2001, 2002a, 2002b; CEPEMAR, 2004b). Estas famílias são consideradas r-estrategistas, isto é, apresentam um ciclo de vida curto e alta capacidade reprodutiva, permitindo uma rápida expansão populacional (KATSURAGAWA *et al.*, 1993).

Assim como na região costeira, os Engraulidae ocorrem em toda a região oceânica do litoral sul (Bacia de Campos), (LABOMAR, 2008d, 2008e). Os Engraulidae são conhecidos como manjubas e sardinhas-boca-torta e possuem hábito de vida epipelágico. A desova e o ciclo de vida desses organismos dependem da intensidade de penetração de águas subtropicais acima do fundo na plataforma continental e a formação de áreas de retenção ou estabilidade na coluna d'água (FREITAS & MUELBERT, 2001). Apresentam ampla distribuição geográfica, sendo encontradas predominantemente em águas tropicais e subtropicais das Américas em regiões costeiras semiabertas como baías, as quais funcionam como berçários (SILVA *et al.*, 2003). A maioria das espécies tropicais de Engraulidae habita regiões costeiras, desovando principalmente na primavera e no verão (BLAXTER & HUNTER, 1982). Segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978), as espécies da Família Engraulidae são formadoras de cardume e de hábito costeiro, preferindo águas de baixa salinidade. Poucas espécies apresentam interesse comercial para consumo humano como pescado, sendo utilizadas principalmente no emprego como farelo para ração animal. Por outro lado, a maioria tem importância ecológica significativa servindo de alimento para diversas espécies de peixes e aves marinhas (WHITEHEAD *et al.*, 1988).

Os Myctophidae (“peixe-lanterna”) têm papel importante na comunidade pelágica oceânica, servindo como alimento para espécies maiores de peixes e cetáceos (ZAVALA-CAMIN, 1981) ou como predadores de zooplâncton (HOPKINS & BAIRD, 1977). As larvas de Myctophidae, durante o dia, estão distribuídas entre 300 e 2000 metros de profundidade. A maioria das espécies dessa família realiza migrações verticais diárias, podendo ser capturadas na camada de mistura ou na superfície durante a noite (MOSER & AHLSTROM, 1996). Essa migração provavelmente está associada à disponibilidade de alimento nessa camada de mistura durante o período noturno.

A família Serranidae, que compreende os Meros, Badejos, Garoupas e afins, apresenta importância comercial, tanto para alimentação (pesca) quanto para o turismo (mergulho). A maioria das espécies de serranídeos é tropical, mas muitos ocorrem em águas temperadas (RICHARDS, 2006). Na Bacia de Campos, *Sparisoma* sp. costuma ser abundante no verão (LABOMAR, 2008d, 2008e).

A Família Gobiidae (peixes-de-barbatana) é uma das mais numerosas em termos de espécies entre os vertebrados e, em regiões de recifes, é uma das mais abundantes (NELSON, 1994). A plataforma continental na área de estudo (item II.5.2.1) é formada por sedimentos compostos basicamente de carbonatos (recifes de corais e algas incrustantes), que favorecem ambientes propícios às espécies dessa família, a qual foi registrada nas regiões costeiras do litoral centro-sul e oceânica do litoral centro-norte do Espírito Santo.

Já os peixes da família Scaridae, ou peixes-papagaio, os quais ocorrem principalmente na região oceânica da área estudada compõem um dos mais importantes grupos de peixes que habitam os ecossistemas tropicais de recifes de coral, apresentando distribuição circunglobal e contribuindo significativamente para a ciclagem de nutrientes (JONES *et al.*, 2006).

A comunidade ictioplânctônica encontrada na região de estudo é típica de regiões tropicais. A diversidade de ambientes existentes na região estudada reflete-se na alta diversidade de táxons. A presença de aporte de água doce através de rios (rio Doce e rio Riacho) favorece a ocorrência de larvas de espécies de peixes que vivem em cardumes em regiões costeiras, como Clupeidae e Engraulidae (AS/PEG, 2003). Além disso, as maiores densidades de larvas e ovos ocorrem na primavera e verão, acompanhando o padrão observado para o fitoplâncton e zooplâncton. Até o momento não foram registradas famílias de larvas de peixes raras, endêmicas dessa região ou que estejam em processo de extinção. Deve-se destacar a relevância das larvas mesopelágicas, que, apesar de não terem valor para consumo, são consideradas um elo trófico importante no mar e podem representar uma fonte potencial para a exploração humana.

A Figura II.5.2.2.1.3-1 apresenta representantes do ictioplâncton da região, enquanto o Anexo II.5.2 (Tabela II.5.2.2.1.3-1) apresenta o inventário das espécies encontradas na área de estudo.

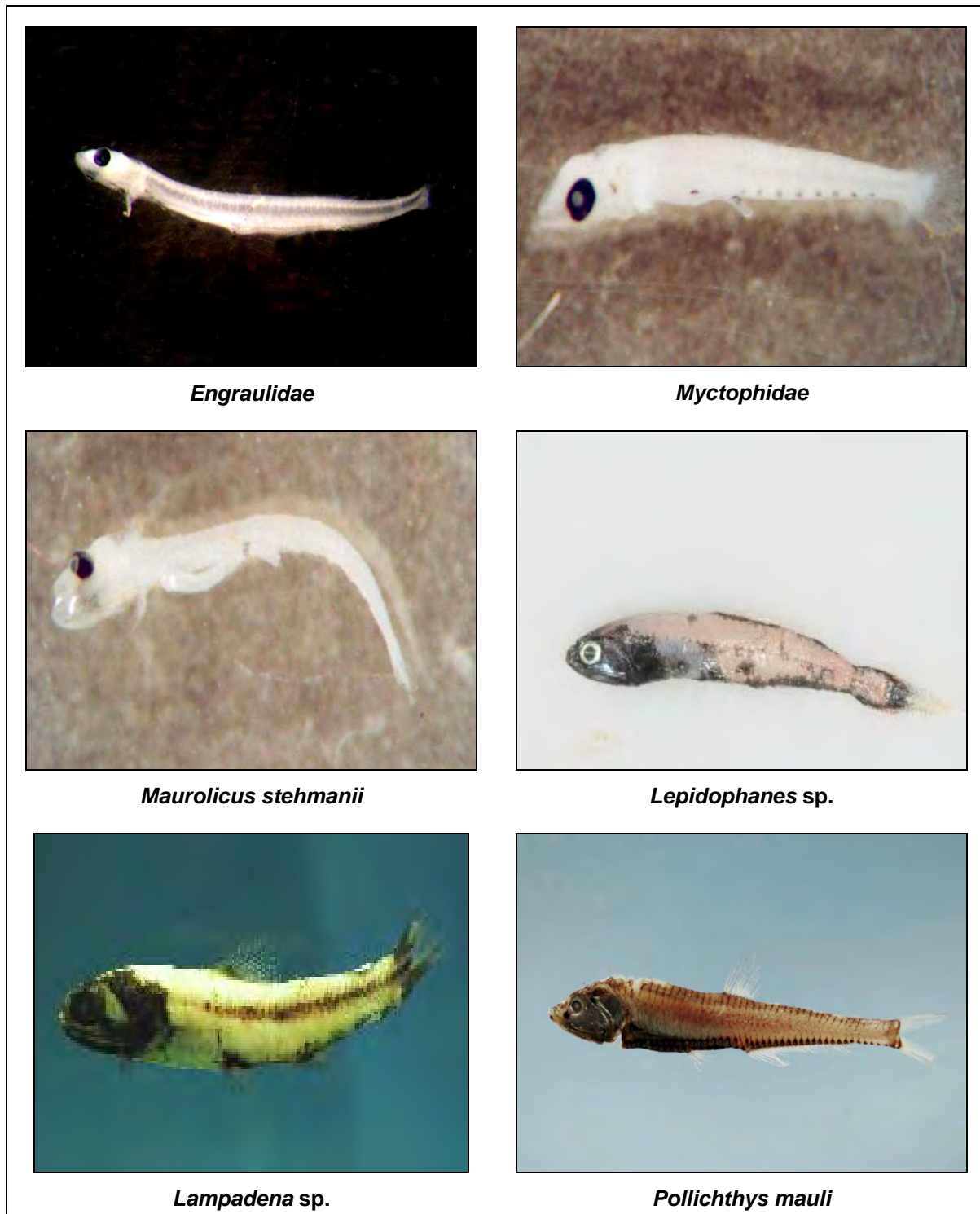


Figura II.5.2.2.1.3-1 - Representantes do ictioplâncton da região.

II.5.2.2.2 – Bentos

II.5.2.2.2.1 – Zoobentos

O diagnóstico das comunidades zoobentônicas foi elaborado com base em dados secundários disponíveis sob a forma de trabalhos científicos ou de relatórios técnicos, e também com base em caracterizações recentes realizadas na região por onde irá passar o Gasoduto (Figura II.5.2.2.2.1-1).

Foram utilizados dados da região oceânica da Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003), região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS - 132 no Campo de Golfinho - Bacia do Espírito Santo (CEPEMAR, 2006a, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2007, 2008a) e no Parque das Baleias - região oceânica do Campo de Jubarte localizado na Bacia de Campos (LABOMAR, 2008d, MAPEM, 2004). Procurou-se também caracterizar o bentos de áreas rasas ao longo do litoral dos municípios de Linhares e de Aracruz (BIODINÂMICA, 2000, 2007, CEPEMAR, 2006e, 2008, 2009c), litoral da Grande Vitória (CEPEMAR, 2009e, 2010) e litoral sul dos municípios de Guarapari e Anchieta (EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b; UFES, 2007).

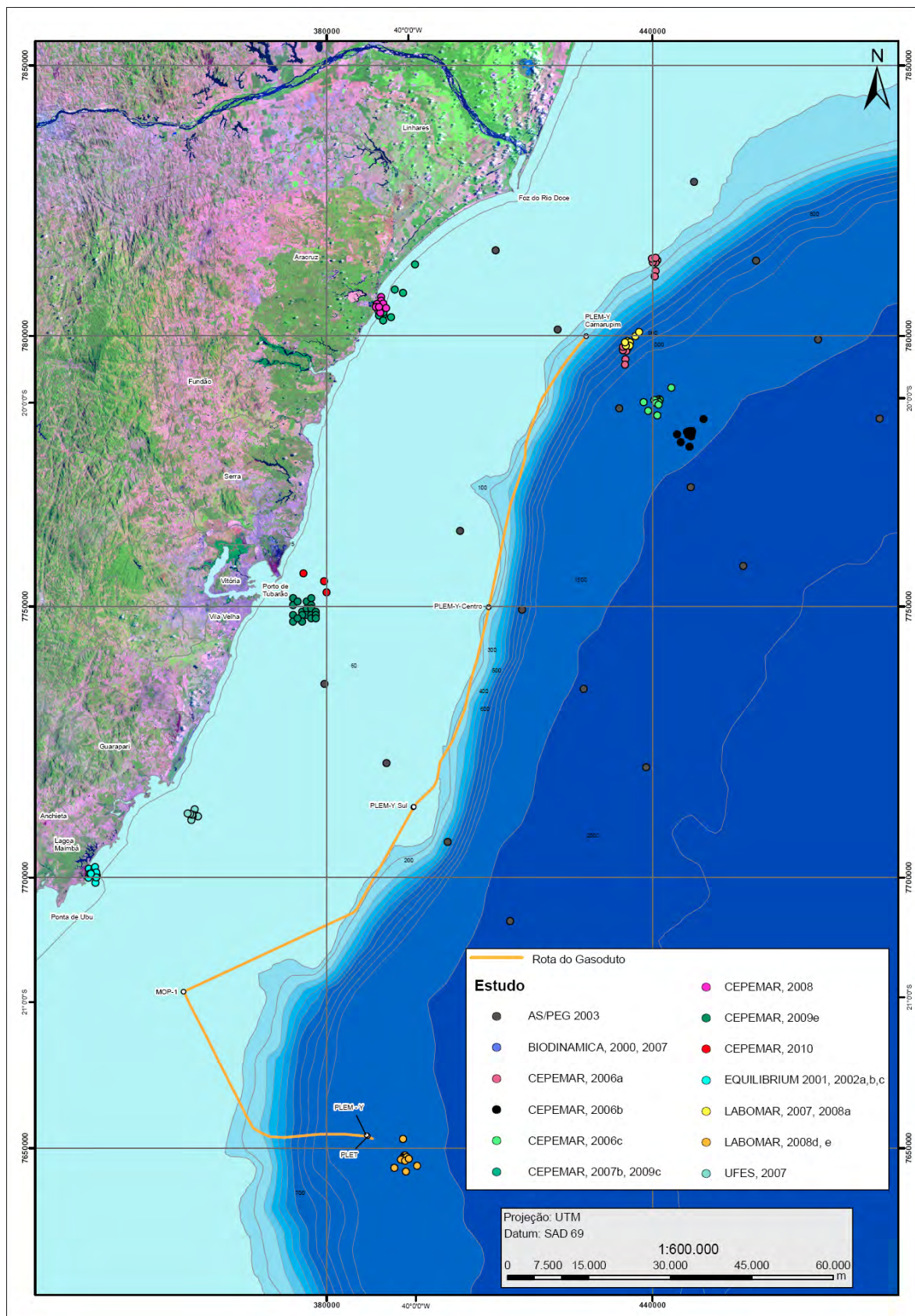


Figura II.5.2.2.1-1- Mapa com localização dos principais pontos de monitoramento do bentos na região estudada.

◆ CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE

A fauna bentônica desempenha papel vital em qualquer ecossistema por sua dupla função: receptora de energia proveniente dos elementos que vivem na coluna de água e fornecedora de alimento para os organismos que vivem no fundo marinho. Na costa brasileira, a plataforma externa ainda é muito pouco estudada. O Programa Revizee coletou e analisou dados em profundidades de 100 a 500 m nas regiões sul-sudeste.

A quebra da plataforma e o talude continental constituem áreas praticamente inexploradas no que diz respeito ao conhecimento dos invertebrados marinhos bentônicos. Apenas na década de 90 é que se iniciaram os esforços de cruzeiros oceanográficos por meio de programas como PADCT e REVIZEE para o aumento do conhecimento da variação espaço-temporal dos invertebrados marinhos bentônicos nas regiões da plataforma externa, quebra de plataforma e talude (AS/PEG, 2003).

Levantamentos faunísticos regionais com identificações de espécies são imprescindíveis para uma melhor compreensão da estrutura, funcionamento e variabilidade natural das comunidades, constituindo um requisito fundamental para a análise de áreas sujeitas às perturbações ambientais e para o estabelecimento de programas de monitoramento costeiro (MORGADO & AMARAL, 1989).

Assim como a costa brasileira, a biota marinha da costa do Espírito Santo é pouco conhecida, sendo escassas as publicações acadêmicas que tratam dessa região. Os inventários existentes tratam principalmente da plataforma externa e são mais concentrados na região sul do estado (ABSALÃO, 1989, CASTRO & SANTOS, 1989), com exceção dos relatórios anuais do Projeto TAMAR / IBAMA e de um levantamento de Crustáceos (MOREIRA, 1973). A maior parte dos dados disponíveis são de relatórios de monitoramentos da própria Petrobras, entre outros (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2007, 2008a, 2008d; MAPEM, 2004).

O substrato do fundo oceânico é composto basicamente por três tipos de sedimentos: lama, areia e cascalho. Estes se distribuem e misturam de forma irregular no assoalho oceânico formando mosaicos. De forma geral, observa-se um progressivo decréscimo do tamanho médio do grão nos sedimentos à medida que a profundidade aumenta (FLACH *et al.*, 1998 e SUMMERS & NYBAKKEN, 2000).

As comunidades bênticas tendem a ser menos densas e mais diversas da plataforma aos planos abissais (GAGE, 2001; SOETAERT *et al.*, 1997; COOK *et al.*, 2000; SOLTWEDEL, 2000). As diferenças entre áreas costeiras e oceano profundo também são evidentes em termos de estrutura de comunidade, onde nemátodas e poliquetas aumentam sua importância numérica com a profundidade (VINCX *et al.*, 1994). O tamanho individual do corpo decresce e a composição taxonômica muda gradualmente (VANHOVE *et al.*, 1999; DANOVARO *et al.*, 2000).

A variabilidade na diversidade de espécies da plataforma ao oceano profundo tem sido relacionada primariamente à profundidade, provavelmente refletindo alterações na disponibilidade de alimento e composição sedimentar (VANHOVE *et al.*, 1995; FLACH *et al.*, 2002). A fauna bêntica geralmente possui padrões de distribuição e abundância associadas à heterogeneidade do ambiente sedimentar em que vivem. Maior diversidade de sedimentos e heterogeneidade intersticial tende a suportar maior diversidade faunística (ETTER & GRASSLE, 1992).

Num descritivo geral, a região coberta pela Plataforma Continental compreende o substrato marinho adjacente ao litoral da isóbata de 20 m até a de 200 m¹. Possui a mesma variedade de substratos encontrados no talude continental. A macrofauna desta região, diferentemente do talude, é dominada por anelídeos poliquetas, crustáceos – principalmente anfípodas e moluscos. Nos fundos mais arenosos predominam as formas vágéis, enquanto nos fundos de

¹ O limite externo da plataforma na área de interesse na Bacia do ES é definido pela quebra topográfica que se encontra entre 60 m e 100 m de lâmina d'água, aproximadamente, sendo um pouco mais rasa em frente à Foz do Rio Doce, com cerca de 40 m.

lama e areia fina ocorre o predomínio de formas sésseis e sedentárias (SOARES-GOMES *et al.*, 2002).

A fauna de Talude Continental, por sua vez, é caracterizada principalmente por organismos depositívoros, podendo ocorrer também os suspensívoros. Os principais grupos taxonômicos são os equinodermos, os crustáceos – principalmente isópodos e anfípodos - os anelídeos poliquetas e cnidários (SOARES-GOMES *et al.*, 2002).

Dados qualitativos da região costeira do litoral norte próximo à foz do rio Doce mostram uma fauna bentônica de baixa diversidade, sendo dominada por espécies de substrato inconsolidado, resistentes aos altos níveis de sedimentação provocados pela descarga do rio Doce. A malacofauna da região é constituída de espécies típicas de fundos inconsolidados com alto hidrodinamismo. Bivalves, como *Tivella mactroides*, *Tivella isabellana* e *Mactra iheringi*, são seus principais componentes. Próximo à zona de arrebenção, foi encontrado *Donax hanleyanus*, mas em baixas densidades, provavelmente devido ao stress halino, causado pela descarga do rio Doce. Dentre os gastrópodes, presentes em quantidades significativas, estão *Olivancillaria vesica* e *Polinices hepaticus*, predadores de bivalves e *Tonna galea*, predador de equinodermos, como a bolacha-da-praia (*Mellita* sp.) e a estrela-do-mar (*Atropecten* sp.), também encontrados na região (BIODINÂMICA, 2000).

Na região costeira de Barra do Riacho (BIODINÂMICA, 2007) foram encontrados 95 táxons, sendo que poucas espécies dominaram a fauna encontrada, principalmente a espécie de Annelida (Polychaeta) *Magelona* sp. e o Mollusca (Gastropoda) *Caecum ryssotitum*. No monitoramento de mais de 10 anos (1994-2006) da comunidade bentônica de substrato inconsolidado, foram encontrados 249 táxons (CEPEMAR, 2006e). As espécies dominantes foram: os briozoários *Mamilopora cúpula* e *Cupuladria canariensis*; os poliquetas *Nereis* sp. e *Glycera* sp.; os moluscos *Ervilha concêntrica*; Scaphopoda (sp.1); *Corbula* sp.; *Chione pubera*; *Tellina* sp. e *Nucula semiornata*.

Na região costeira central (Grande Vitória), a comunidade bentônica é representada por Annelida (Polychaeta), Crustacea, Mollusca, Echinodermata, Sipuncula, Nematoda, Cnidária, Pycnogonida, Porífera, Bryozoa e Nemertinea. Dentre estes, Polychaeta, Sipuncula, Crustacea e Mollusca são os mais abundantes (CEPEMAR, 2009e, 2010).

Ainda na região costeira, no litoral sul, dentre os Filos mais abundantes estão: Crustacea, Polychaeta, Mollusca e Equinodermata, representados principalmente por Amphipoda, Tanaidacea, *Corbula* sp., *Onuphis* sp., *Ophiophragmus* sp., *Gadila acus* e *Lumbrineris* sp. (EQUILIBRUIM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b; UFES, 2007).

Já na região oceânica da Bacia do Espírito Santo e de Campos, a comunidade zoobentônica (macrofauna) é composta principalmente por Polychaeta, Crustacea, Mollusca. São encontrados também organismos pertencentes a outros filios Sipuncula, Cnidária, Porífera, Bryozoa, Nematoda, Nemertinea e Echinodermata (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006a, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2007, 2008a, 2008d; MAPEM, 2004).

Quanto à densidade relativa, os grupos mais abundantes são Polychaeta e Crustacea. Outros grupos de menor abundância são: Sipuncula, Cnidária, Porífera, Bryozoa, Mollusca, Nematoda Nemertinea e Echinodermata, sendo este último comum em quase todos os ambientes marinhos, principalmente regiões profundas (AS/PEG, 2003; CEPEMAR, 2006b; LABOMAR, 2007, 2008d; MAPEM, 2004). Quando se compara a bacia de Campos e do Espírito Santo, os valores da macrofauna bentônica são semelhantes (CEPEMAR, 2006c).

Já a distribuição vertical no interior do substrato, considerando os grupos taxonômicos observados, os moluscos, poliquetas e os crustáceos anfípodes e isópodes são mais abundantes no estrato mais superficial. Os demais filios não apresentam diferenças em sua distribuição em relação à profundidade no sedimento (CEPEMAR, 2006a, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008d). Segundo GAGE & TYLER (1996), algo em torno de 92% da macrofauna total está

concentrada nos primeiros cinco centímetros da camada superficial dos sedimentos marinhos.

Em termos quantitativos, a Tabela II.5.2.2.2.1-1 apresenta dados do zoobentos na região costeira e oceânica da área de estudo. Observa-se que a região oceânica apresenta maiores valores de densidade e diversidade, principalmente no litoral centro-norte.

Tabela II.5.2.2.2.1-1 - Dados quantitativos do zoobentos na região costeira e oceânica da área de estudo. . Os dados correspondem ao menor e maior valor encontrado em cada região. Fonte: (AS/PEG, 2003, BIODINÂMICA, 2000, 2007, CEPEMAR, 2004b; 2006a, 2006b, 2006c, 2006e, 2008, 2009c, 2009e, 2010; LABOMAR, 2007, 2008 a, EQUILIBRUIM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; Labomar, 2007, 2008a, 2008d, MAPEM, 2004; UFES, 2007).

Local	Região Costeira			Região Oceânica	
	Sul	Central	Norte	Sul	Central-Norte
Densidade (Ind.m ⁻²)	33 – 1.032	10 – 330	10 – 3.000	10 – 500	11 – 35.200
Diversidade (bits.ind ⁻¹)	0,00 - 2,86	0,40 – 3,40	0,50 – 3,80	0,50 – 4,50	1,73 – 4,65

A seguir apresenta-se uma descrição da biologia e ecologia dos táxons mais abundantes na região de estudo.

Dentre os moluscos, os bivalves são o grupo de maior representatividade, com destaque para as famílias: Nuculidae, Glycymeridae, Tellinidae, Mactridae, Veneridae, Corbulidae, Vesicomidae e Poromyidae (AS/PEG, 2003). As maiores densidades de bivalves na Bacia do Espírito Santo são encontradas nas regiões da plataforma interna e externa.

Quanto ao grupo Polychaeta, na bacia do Espírito Santo, dentre as famílias mais abundantes estão: Goniadidae, Syllidae, Polynoidae, Spionidae, Onuphidae e Nereididae. Os Syllidae apresentaram um número relativamente expressivo de indivíduos associados ao substrato duro, já que são frequentes em águas rasas e

são facilmente encontrados em bancos de algas calcáreas por volta da isóbata de 40 metros de profundidade (AS/PEG, 2003). No estudo citado, as profundidades mais rasas (25 a 80 metros) apresentaram um número maior de indivíduos por estação, sendo que, de modo geral, as amostras contiveram um grande número de famílias representadas por poucos indivíduos, e concentradas principalmente nas regiões mais costeiras até a quebra da plataforma.

Os Polychaeta da Família Spionidae estão entre os mais comuns e geralmente são representados por um grande número de indivíduos em quase todos os ambientes marinhos (AMARAL *et al.*, 2006). A alta diversidade está provavelmente relacionada às diferentes estratégias de alimentação e hábitos de vida (AMARAL *et al.*, 2003). Os estudos da fauna de Polychaeta de mares profundos têm revelado que os Polychaeta de regiões profundas são, em geral, de menor tamanho e possuem um número de segmentos reduzido, quando comparados com exemplares coletados em regiões costeiras (JARAMILLO & MCLACHLAN, 1993).

Os crustáceos, que, segundo a literatura, estão também entre os grupos com maior representatividade no ambiente marinho, apresentaram como táxons mais importantes na Bacia do Espírito Santo: Amphipoda (famílias: Corophiidae, Ampeliscidae e Phoxocephalidae) e Tanaidacea. Estas duas ordens de Peracarida também são as que apresentam as maiores densidades, enquanto os Decapoda apresentam as maiores biomassas (AS/PEG, 2003).

Dentre os anfípodos que ocorrem na Bacia do Espírito Santo, algumas espécies ocorrem em águas rasas, 60-80m, como *Ampelisca cristata*, *Ampelisca* sp.1, Ischyroceridae, *Puelche orensanzi*, Stenothoidae, Synopiidae, Ampithoidae, Amphilochidae, Melitidae e Oedicerotidae. Haustorioidea e Leucothoidae ocorrem em profundidades médias (40-90m). Outras apresentam uma ampla distribuição batimétrica, desde 50 metros até 800-1200 metros, como *Ampelisca* sp.2, *Haploops* sp., Phoxocephalidae, Lysianassidae, Caprellidea, Corophiidae e Gammaridae (AS/PEG, 2003).

Quanto aos Tanaidacea nas águas batiais da Bacia do Espírito Santo, os Apseudidae estão entre os mais abundantes nos fundos de areia e lama, sobretudo os do gênero *Carpopseudes* (AS/PEG, 2003, MAPEM, 2004).

Em estudo realizado no parque das Baleias, localizado na Bacia de Campos, foi analisada também a fauna bentônica conhecida como meiobentos (organismos menores que 63 μm). O grupo numericamente mais abundante na região é Nematoda, seguido de copépodes bentônicos. Dentre os Nemátodos, as famílias Comesomatidae, Xyallidae, Oxystominidae e Chromadoridae são as mais abundantes, representadas principalmente pelos gêneros *Sabatieria*, *Halalaimus*, *Daptonema*, *Acantholaimus* e *Sphaerolaimus* (MAPEM, 2004). Em outros estudos técnicos realizados nas bacias de Campos e do Espírito Santo, a utilização de malhas maiores (em torno de 300 μm) não permitiu a separação da meiofauna e macrofauna; porém, foi possível encontrar os nematoides em grandes quantidades em alguns trabalhos (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2007, 2008a, 2008d).

Em relação à abundância do bentos na Bacia de Campos, Porifera, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta e Crustacea não possuem um padrão evidente de distribuição batimétrica. No entanto, Cnidária é proporcionalmente mais abundante em regiões mais profundas, acima dos 200 m. Sipuncula ocorre predominantemente em águas mais rasas (100 e 200 m). Scaphopoda e Ophiuroidea predominaram em águas mais profundas (superiores a 200 m). Já Bryozoa concentra-se entre 300 e 500 m de profundidade. De maneira geral, os locais de coleta onde a granulometria é intermediária (entre sedimentos muito finos como lama e muito grossos com maior percentual de areia) tendem a apresentar maior riqueza de táxons (ECOLOGY BRASIL, 2008).

No estudo de caracterização biológica da Bacia do Espírito Santo (ASP/EG, 2003) não houve diferenças expressivas nos padrões de distribuição da densidade e biomassa dos organismos bentônicos, considerando-se diferenças latitudinais. Entretanto, pode ser observado que a principal variável responsável pela distribuição dos organismos bentônicos foi a diferença batimétrica.

Entretanto, os efeitos da heterogeneidade do sedimento podem variar de acordo com o táxon (THISTLE, 1983) e a resolução taxonômica. Outro fator que pode ser observado na distribuição da fauna bentônica na Bacia do Espírito Santo é a influência dos carbonatos no sedimento, o que indica a presença de regiões onde há a ocorrência de sedimentos biogênicos calcários e bancos de algas calcáreas (ver diagnóstico de fitobentos), que por sua vez possuem uma fauna associada típica desse habitat (AS/PEG (2003).

Até o momento não foram registrados táxons bentônicos raros, endêmicos da região estudada. Quanto as espécies ameaçadas de extinção, *Munida* sp. (Decapoda), *Diopatra cuprea* (Bosc 1802) e *Eunice* sp. (Polychaeta), *Aspirina stellifera* (Möbius, 1859), *Astropecten marginatus* Gray, 1840, *Eucidaris tribuloides* (Lamarck, 1816) e *Cassidulus mitis* (Krau, 1954) (Echinodermata) estão citadas no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2008).

A Figura II.5.2.2.2.1-2 apresenta alguns dos principais exemplares do zoobentos da região. O inventário da comunidade bentônica encontrada ao longo da área estudada, é apresentado no Anexo II.5.2 (Tabela II.5.2.2.2.1-1).

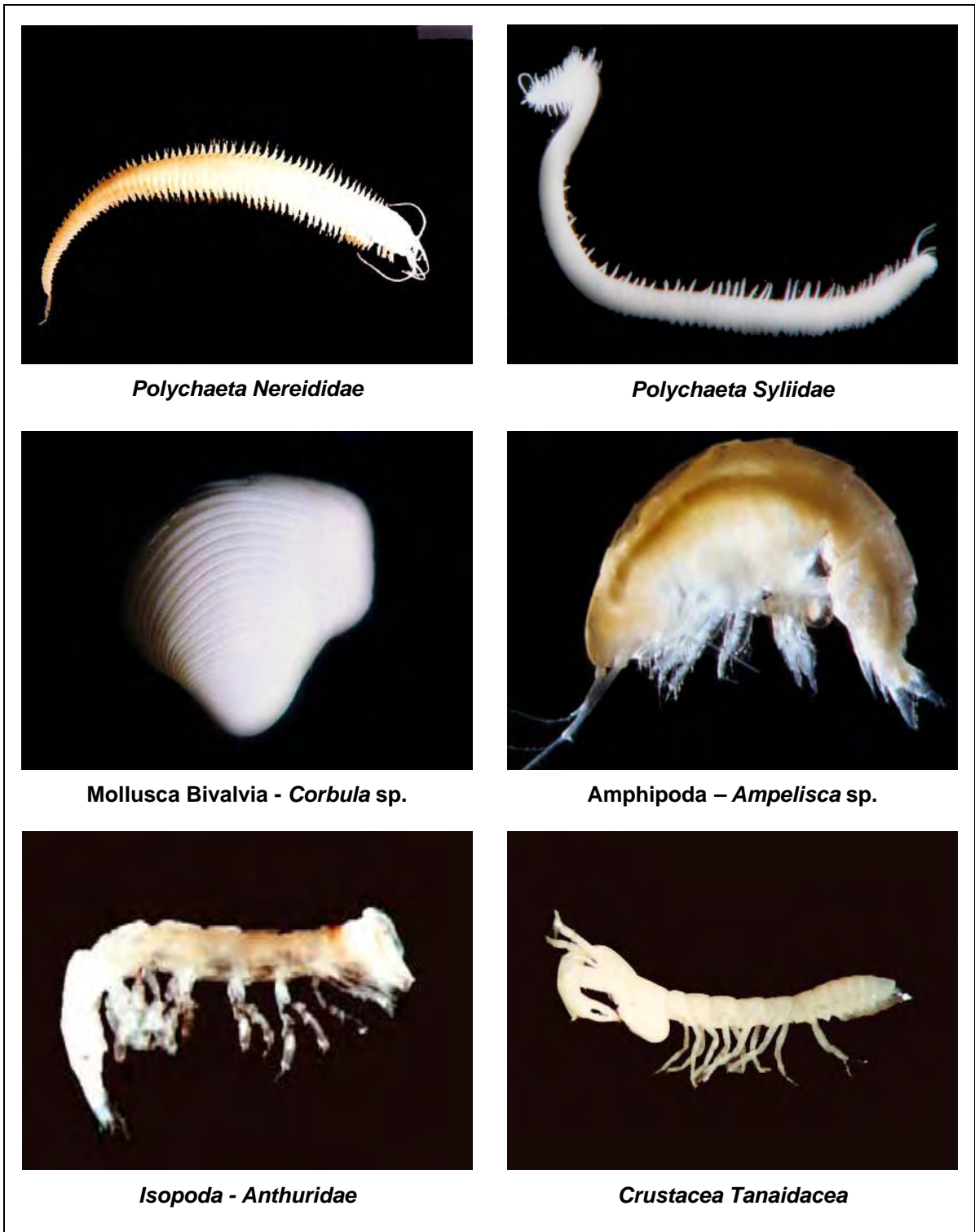


Figura II.5.2.2.1-2 - Principais exemplares do zoobentos da região.

II.5.2.2.2.2 – *Fitobentos*

As algas coralináceas não articuladas ou incrustantes (Coralinales) são encontradas na maioria dos habitats marinhos, desde zonas tropicais até regiões polares ocorrendo desde a zona das marés até profundidades maiores que 200 metros (LITTLER & LITTLER, 1985). São elementos importantes para a construção de formações recifais e de bancos de rodolitos, onde são os principais organismos formadores. Apesar de apresentarem elevada importância ecológica e econômica, esse grupo de algas é pobremente conhecido no mundo, e especialmente no Brasil (HORTA 2002).



Figura II.5.2.2.2.2-1 - Rodolitos (DIAS, 2001).

Até meados da década de 70, os estudos sobre algas calcáreas incrustantes se limitaram a algumas citações de espécies (MARTENS, 1870; TAYLOR, 1931; KEMPF, 1974; OLIVEIRA FILHO *et al.*, 1979). O trabalho de Tomita (1976), que apresenta uma análise detalhada do gênero *Sporolithon* no litoral brasileiro, marcou o início de um novo período. No final do século XX e início do século XXI foi que os estudos mais detalhados sobre o grupo se intensificam e mostraram que a plataforma continental brasileira apresenta a mais extensa cobertura de sedimentos carbonáticos. Esses sedimentos de modo geral encontram-se numa região compreendida entre a plataforma média e a externa, muitas vezes em profundidades maiores que 50 m, sendo representados por areias e cascalho constituídos por algas calcáreas ramificadas, maciças ou em concreções,

artículos de halimeda, moluscos, briozoários e foraminíferos bentônicos (COUTINHO, 1994).

Ao nível de detalhe observa-se grande variação dos tipos morfológicos das algas calcáreas em função da profundidade de ocorrência e dos setores geográficos ao longo da plataforma continental brasileira. Na Expedição Central II (bentos/geologia) do Programa REVIZEE, as dragagens biológicas revelaram, próximo à borda da plataforma na região SE, amplas áreas constituídas por algas calcáreas em crostas superpostas, de espessuras variadas (milimétricas a centimétricas) dependendo da área de ocorrência. Robert Steneck (comunicação verbal) identificou as crostas globulosas encontradas na borda da plataforma, ao largo de Itapemirim/ES, como sendo do gênero *Titanoderma*.

O grupo das algas calcáreas possui 31 a 34 gêneros e cerca de 300 a 500 espécies (DIAS, 2001). Nenhum outro tipo de alga marinha ocupa tão ampla diversidade de habitats, desde a zona intermarés até profundidades em torno de 100 m, havendo registros de até 268 m (LITTLER *et al.*, 1991). Existe grande similaridade de aparência entre tipos filogeneticamente distintos das algas calcáreas, tornando difícil sua classificação (DIAS, 2001).

Horta (2000) ao estudar as algas marinhas do infralitoral das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, descreve oito espécies de coralináceas não articuladas. Amado Filho *et al.* (2007) citam cinco gêneros como formadores de rodolitos para o sul do Espírito Santo.

Estas algas podem se desenvolver inicialmente a partir de fragmentos de crostas oriundas da fragmentação de outras algas calcáreas e constituir ramificações (talos), que se destacam e continuam seu desenvolvimento no estado livre, não fixos, formando depósitos sedimentares. Estes depósitos podem conter mistura de elementos abióticos (areia litoclástica).

As coralináceas são vegetais fotossintéticos e precisam da luz para sua sobrevivência e desenvolvimento. Esta necessidade tem duas conseqüências essenciais: somente podem permanecer vivas, na superfície do fundo marinho e

na crosta mais externa. A película viva, superficial, da crosta algálica, é reconhecida pela cor rosa avermelhada dos talos. A parte interna morre e perde a coloração. Outra conseqüência desta necessidade de luz se traduz pela faixa batimétrica de ocorrência dos bancos de algas calcáreas, relacionados com a transparência das águas. Os bancos apresentam sempre uma profundidade ideal de desenvolvimento, ou seja, a profundidade na qual os talos de alga aproveitam melhor a intensidade e a qualidade da luz. Assim, certos fundos situados nos limites de suas condições ideais de vida (profundidade maior do que a ideal, excesso de turbidez) encontram-se em estado de equilíbrio precário. Isto se detecta pelo fato de os talos apresentarem uma despigmentação parcial e possuírem mais estágios de regeneração do que de crescimento normal.

As algas calcáreas de formas livres (*freeliving*), tais como rodolitos, nódulos e seus fragmentos (bioclastos), crescem sobre os substratos inconsolidados e são abundantes em regiões com fortes correntes de fundo ou então com períodos de intensa atividade de ondas e correntes, podendo ser periodicamente reviradas. São freqüentes em zonas de baixa herbivoria e susceptíveis às incrustações (*fouling*) de algas foliares (foliose algae, algas moles) e de invertebrados (STENECK, 1986). Os mantos de rodolitos têm sido propostos como um dos habitats mais favoráveis para demonstrar a diversidade marinha brasileira (HORTA *et al*, 2001).

Os rodolitos formadores de bancos calcários são capazes de transformar fundos homogêneos e inconsolidados em substrato consolidado e heterogêneo, que constituem o principal habitat de muitas outras espécies de algas e invertebrados marinhos e, por isso, são consideradas espécies estruturantes (GHERARDI, 2004).

Num estudo recente que avaliou a biota marinha da zona econômica exclusiva do Brasil (área marinha que se estende por 200 milhas náuticas mar adentro), mostrou que o aumento da diversidade de organismos epibentônicos pode ser relacionado com a presença de mantos de rodolitos. Um índice de diversidade de Shannon-Wiener de 4.0 e 5.1 bits ind⁻¹ para áreas específicas com

uma profundidade de até 250 metros, estão associados com a presença de substratos calcários e cobertos de rodolitos (LAVRADO, 2006).

Segundo Pereira & Guimarães (2002), a costa do Espírito Santo apresenta-se como uma região de maior diversidade de algas do Brasil, que pode ser parcialmente associada à presença de bancos de rodolitos pertencentes a cinco gêneros. Os rodolitos formadores de bancos do Espírito Santo são ainda pouco conhecidos e formados, principalmente, por cinco gêneros de espécies: *Lithothamnion*, *Lithophyllum*, *Hydrolithon*, *Neogoniolithon* e *Sporolithon* (AMADO-FILHO *et al.*, 2007).

Villas-Boas (2008), além de descrever a estrutura de um banco de rodolito localizado nas proximidades de Anchieta (ES), coletou e identificou o material de onze pontos localizados em águas rasas na região de Aracruz, entre as profundidades de 16 e 47 m. A partir desse material, concluiu que não são formados bancos de algas calcáreas nessa região, apesar da presença de nódulos de forma dispersa. Villas-Boas (op. cit.) sugere ainda que a grande quantidade de sedimentos suspensos na coluna d'água reduz drasticamente a irradiância, que por sua vez impossibilita a fotossíntese das algas formadoras dos bancos de rodolitos nessa região. Basicamente, a influência da pluma de sedimentos do rio Doce explicaria esse cenário.

Ainda na região norte, segundo Castaños (2002), os bancos carbonáticos constituídos, principalmente por algas calcáreas, estão alinhados com a linha de costa e só começam a ocorrer a partir da isóbata de 50m. Os dados obtidos em 2006 durante o "Monitoramento Ambiental do Bloco Exploratório BM-ES-5, Bacia do Espírito Santo" (CEPEMAR, 2006c), complementam as informações de Villas-Boas (2008) e Castaños (2002) já que, dos 24 pontos coletados, apenas nos 10 pontos localizados entre as isóbatas de 75 e 100m foi observada a ocorrência de nódulos de algas calcáreas.

No levantamento realizado especificamente para este EIA (vide item II.5.2.1), que percorreu a diretriz proposta para o GSNC, entre profundidades que variaram

entre 30 e 75m (maior parte na faixa dos 60 m), de forma geral, a região estudada apresentou formações nodulares e ramificadas de algas calcáreas (rodolitos) que formam, em alguns casos, bioconcreções de maior porte (até 60 cm). Poucas foram as áreas livres de rodolitos e bioconcreções. As exceções foram a área proposta para instalação da MOP, em LDA de 28m, e o trecho abaixo dos 50m avaliado no setor norte da diretriz, corroborando as informações obtidas em Villas-Boas (2008) e Castaños (2002).

Graças aos esforços contínuos de pesquisadores durante os últimos quarenta anos, as algas marinhas bentônicas (macroalgas como um todo) são um dos grupos de organismos mais estudados no Brasil; segundo Oliveira (2002), foram encontrados 811 espécies nos ecossistemas marinhos brasileiros. Essa diversidade tem sido parcialmente associada com a presença de amplas áreas de nódulos que consistem principalmente de algas vermelhas calcáreas que se estendem desde a zona intermareal até 100 metros de profundidade (HORTA *et al.*, 2001, GUIMARÃES, 2006). Entretanto, o conhecimento da flora marinha geralmente se limita a zonas intermareais e submareais apenas.

Em relação a essas comunidades fitobentônicas (macroalgas), a região do estado do Espírito Santo é considerada uma zona de transição entre a costa tropical e subtropical do Brasil. Os estudos existentes para o Estado sugerem elevada riqueza e diversidade da flora marinha (PEREIRA & GUIMARÃES, 2002; MIOSSI *et al.*, 2004). O grande número de espécies parece ser resultante dos efeitos combinados de sua localização geográfica, das condições climáticas e oceanográficas prevaletentes e a grande diversidade de habitats marinhos (GUIMARÃES, 2006).

No estudo “Caracterização biológica do fundo ao logo da diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba”, apresentado no item II.5.2.1, na maior parte do fundo marinho que foi caracterizado como duro e recoberto por rodolitos de algas marinhas incrustantes, foram encontrados 17 morfotipos de algas pertencentes a cinco famílias (Tabela II.5.2.2.2.2-1). Cabe salientar, que esta caracterização foi preliminar, baseada em imagens de ROV.

Tabela II.5.2.2.2.2-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNL.

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Rhodophyta			<i>Rodophyta crostosa</i>
			<i>Rodophyta laminar calcária</i>
			<i>Rodophyta laminar</i>
			<i>Rodophyta filamentosa</i>
			<i>Rodophyta nodular</i>
			<i>Rodophyta articulada</i>
			<i>Rodophyta ereta</i>
Phaeophyta	Laminariales	Laminariaceae	<i>Laminaria abyssalis</i>
Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa taxifolia</i>
			<i>Caulerpa racemosa</i>
	Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium</i> sp
	Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda</i> sp
		Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp
			Chlorophyta morfo 1
			Chlorophyta morfo 2
			<i>Chlorophyta ereta</i>
<i>Chlorophyta articulada</i>			

Entre 45 e 120 m de profundidade cresce uma espécie de alga marinha endêmica desta região: *Laminaria abyssalis*, encontrada em grande abundância ao longo da diretriz do GSNL. Segundo Amado-Filho *et al* (2007), as amostras obtidas dessa alga, apareceram fixadas aos rodolitos através de seu órgão de fixação, que indica sua associação com os mantos de rodolitos (YONESHIGUE-VALENTIN *et al*, 1995).

No que diz respeito ao fitobentos marinho, a maior quantidade de informações disponíveis no litoral brasileiro refere-se à faixa de 0 a 5 metros de profundidade. Em levantamentos realizados entre 1985 e 1995 a FERMISA caracterizou uma área no sul do ES (Figura II.5.2.2.2.2-2) com características bastante similares às encontradas ao longo da diretriz do GSNL, ou seja, com a presença significativa de rodolitos e bancos de algas calcáreas. A área abordada nesse estudo encontrava-se na faixa de 10 a 20 metros, ou seja, numa área pobre em informações sobre a estrutura das comunidades fitobentônicas.

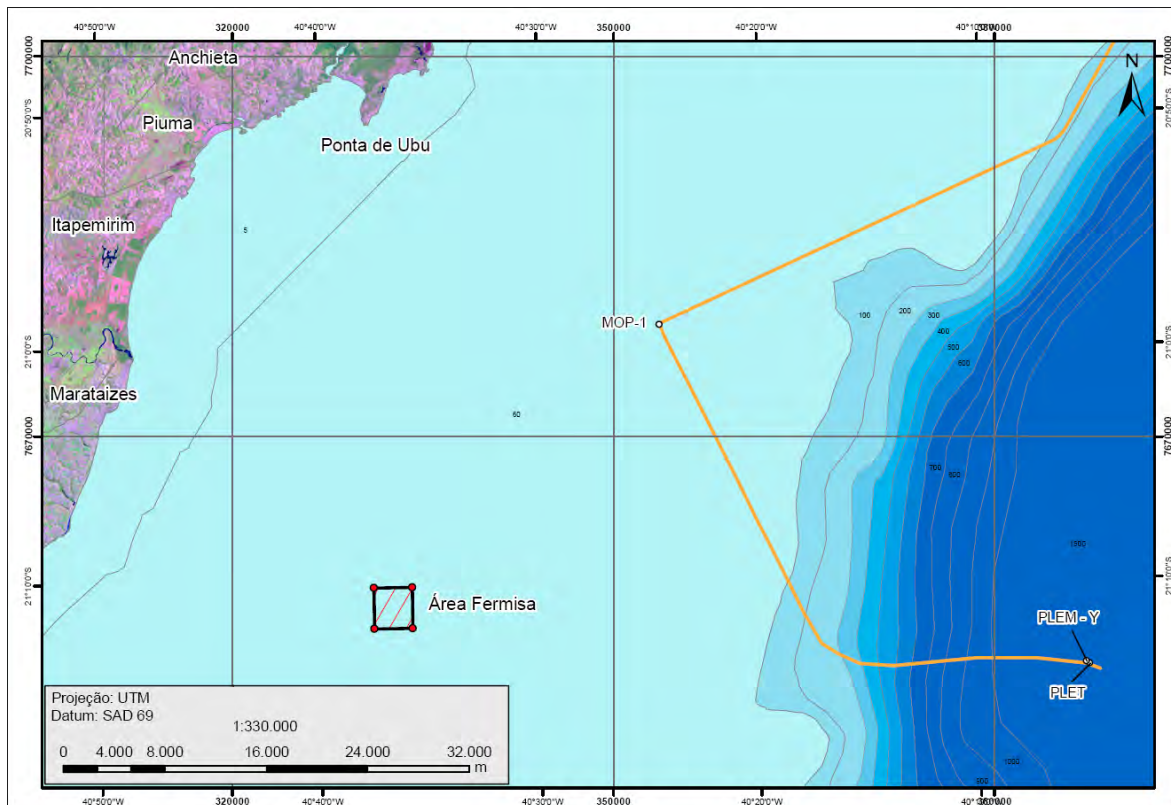


Figura II.5.2.2.2-2 – Área estudada pela FERMISA entre 1985 e 1995.

Os resultados obtidos na área de estudo assinalam a ocorrência de 8 espécies de clorofíceas, 8 espécies de feofíceas e 46 espécies de rodofíceas, perfazendo um total de 62 espécies de algas.

As espécies *Dictyopteris plagiogramma*, *Zonaria tournefortti*, *Amphiroa rigida*, *Cryptonemia luxurians*, *Gracilaria* sp.1 e *Peyssonelia* sp. ocorreram em todas os pontos estudados, constituindo os taxa mais freqüentes. Além destas espécies, deve-se destacar ainda *Chamaedoris peniculum*, *Caulerpa lanuginosa*, *Dictyopteris jolyana*, *Lobophora variegata*, *Stypopodium zonale*, *Sargassum* sp.2, *Amphiroa brasiliana*, *Corallina subulata*, *Cryptonemia delicatula*, *Gracilaria cervicornis*, *Botryocladia occidentalis*, *Laurencia* sp.1 e *Spyridia filamentosa* que ocorreram com freqüência igual ou superior a 50% nos pontos de coleta. Observa-se, portanto, que 71% das espécies ocorreram com freqüência inferior a 50% nos pontos de coleta.

Em termos de riqueza de espécies, os valores variaram de 14 a 29 espécies. Em termos biogeográficos, existem semelhanças entre a flora da área de estudo e do litoral norte do Espírito Santo (OLIVEIRA FILHO, 1976), no sentido da maior representatividade das feofíceas. Todavia, destaca-se a ausência de *Zonaria tournefortii* no litoral norte do Espírito Santo, bem como no nordeste do Brasil (PEREIRA *et al.*, 1981). Pela freqüência e biomassa desta espécie, que é um elemento dominante na comunidade, pode-se vir a caracterizar uma comunidade distinta no litoral sul do Espírito Santo.

A expedição Fermisa obteve, sem dúvida, um rico acervo de material ficológico, necessitando de um longo prazo para a exploração de todo o potencial disponível em informações, que abrangem aspectos de natureza taxonômica e ecológica a respeito de uma flora de profundidade virtualmente desconhecida.

A flora estudada apresenta muitos elementos de comunidades costeiras e alguns elementos característicos de flora de profundidade. Embora pouco se saiba a respeito do modelo de distribuição das algas de profundidade no litoral brasileiro, é possível que a flora estudada constitua uma interface entre estas duas regiões.

II.5.2.2.3 – Ictiofauna

Os peixes são componentes importantes dos ambientes marinhos, atuando na estrutura das comunidades através de processos como predação, competição e territorialidade, além disso, também são responsáveis por grande parte da produção pesqueira nas regiões tropicais do planeta, com espécies de alto valor comercial (FLOETER *et al.*, 2006a). A região central do Brasil situa-se numa zona de transição tropical-subtropical, com predomínio de águas oligotróficas tropicais da corrente do Brasil no norte, e uma menor influência de ressurgências costeiras sazonais ao sul (SCHMID *et al.*, 1995), nesse sentido, apresenta em suas águas uma das faunas de peixes mais ricas entre as regiões do país (GASPARINI *et al.*, 2000; FLOETER & GASPARINI, 2000).

As regiões Sudeste e Sul do Brasil, além de possuírem a fauna de peixes mais bem conhecida, destacam-se por apresentarem a maior produção pesqueira do Brasil. Entretanto, em relação ao conhecimento científico de espécies oceânicas e de águas profundas, a maior parte da informação a respeito dessas comunidades de peixes foi levantada pelo Programa REVIZEE (Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva), ao longo de toda a costa brasileira. Atualmente, informações a partir de estudos ambientais também correspondem a uma importante fonte de informação para a ciência marinha no Brasil, especialmente as relativas às atividades de exploração e perfuração de óleo e gás.

Nesse sentido, com o objetivo de caracterizar a ictiofauna oceânica da área de influência do empreendimento Gasoduto Sul Norte Capixaba, foram colhidas informações a partir de dados secundários dos resultados provenientes do SCORE central do Programa REVIZEE e Estudos Ambientais realizados em: (1) região oceânica das bacias do Espírito Santo e de Campos (AS/PEG, 2003), (2) região de influência dos Campos de Golfinho e adjacências – Bacia do Espírito Santo (CEPEMAR, 2006b,c; LABOMAR, 2008b, 2008c), (3) região de influência do Parque das Baleias e adjacências – Bacia de Campos (LABOMAR, 2008d, 2008e), (4) região costeira do litoral do Município de Aracruz (FREITAS NETTO *et al.*, 2002; FREITAS NETTO e DI BENEDITTO, 2008; CTA, 2010), (5) região costeira do litoral do Município da Serra e Vitória (ALMEIDA, 2004; FREITAS NETTO *et al.*, 2010; FREITAS NETTO *et al.*, 2008) e (6) região costeira do litoral do Município de Anchieta e Itaoca (EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; PINHEIRO *et al.*, 2005). A análise de dados secundários disponíveis em publicações científicas especializadas também foi incluída no presente diagnóstico com objetivo de discutir a distribuição e composição da ictiofauna oceânica na região de influência do empreendimento.

A compilação dos estudos supracitados revelou a ocorrência de uma fauna de peixes composta por 638 espécies distribuídas em 154 Famílias na área de influência do Gasoduto Sul Norte Capixaba. Destas, 57 (8,9%) estão incluídas dentro de alguma categoria estabelecida pela IUCN (International Union for

Conservation of Nature), IBAMA I – Espécie com status de ameaçada de extinção pelo anexo I da Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004, IBAMA II – Espécie com status de sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação pelo anexo II da Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005, e CITES II – Espécies ameaçadas por atividades de comercialização pelo anexo II da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES do Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000. Das espécies registradas, ainda foram identificadas 113 de interesse comercial (Tabela II.5.2.2.3-1 e **Anexo II.5.2**).

Tabela II.5.2.2.3-1 - Número de espécies incluídas em listas de conservação por categoria (Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável, Baixo Risco e Dados Deficientes) e documento (IUCN - International Union for Conservation of Nature, IBAMA I – Espécie com status de ameaçada de extinção, IBAMA II – Espécie com status de sobre-explotada ou ameaçada de sobre-explotação e CITES II – Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção).

Categoria	IUCN	IBAMA I	IBAMA II	CITES II
Criticamente em Perigo	03	08	22	02
Em Perigo	03			
Vulneráveis	12			
Baixo Risco	09			
Dados Deficientes	14			

O ambiente oceânico profundo é considerado como inóspito e de baixa biomassa, de maneira que a fauna aí existente está adaptada para a vida em local pobre em alimento. Estudos recentes têm confirmado essa oligotrofia, evidenciando que os recursos demersais dependem de fontes pelágicas e bentopelágicas para a sua alimentação (GORDON, 2001). A ictiofauna pelágica profunda, referida coletivamente como ictiofauna de meia-água, e caracterizada por espécies migratórias como atuns e afins, subdivide-se em mesopelágica e batipelágica. Enquanto as famílias Myctophidae, Sternoptychidae, Gonostomatidae, Chauliodontidae e a subordem Stomiatoidei, principalmente, caracterizam a zona mesopelágica, na zona batipelágica são típicos os

Ceratioidei e as famílias Barbourisidae e Saccopharyngidae (GARTNER *et al.*, 1997).

A ictiofauna de meia-água inclui também representantes bentopelágicos, que passam parte de seu ciclo de vida próximo ao fundo, e ainda espécies pseudoceânicas, ou seja, espécies mesopelágicas que mantêm íntima associação com feições submersas, como ilhas ou os limites externos da plataforma continental (HULLEY & LUTJEHARMS, 1989). Entre os peixes demersais, encontram-se aqueles que vivem no leito oceânico (bentônicos) e os que vivem logo acima do fundo (bentopelágicos), podendo distanciar-se até algumas dezenas de metros. Os peixes bentônicos apresentam flutuabilidade negativa (Chimaeridae, Rajidae, Bothidae, Chlorophthalmidae), em contraste aos peixes bentopelágicos, dotados de mecanismos de flutuação que os permitem mover-se na coluna d'água, ainda que mantenham associação com o fundo (Squalidae, Macrouridae, Alepocephalidae) (MARSHALL & MERRETT, 1977; GORDON, 2001).

Em relação à fauna de peixes pelágicos, pode-se dividi-la em dois grupos: os pequenos pelágicos (como os clupeídeos e engraulídeos) e os grandes pelágicos (como os scombrídeos e carcarínídeos). Entre outras características, os componentes da ictiofauna apresentam grande capacidade natatória, estando incluídos nesse caso os grandes migradores oceânicos, formadores de cardumes de mar aberto, cujo fator importante é a preferência por determinadas condições ambientais, como águas cuja temperatura raramente fica abaixo de 20°C, com preferência por águas com temperatura superior a 26°C (HISADA, 1973).

Conforme mencionado anteriormente, a maior parte das informações a respeito dessa fauna foi estudada pelo Programa REVIZEE através de varredura acústica e arrastos pelágicos, representados por espécies epipelágicas e mesopelágicas (BRAGA *et al.*, 2007), sendo que várias delas se destacaram como potenciais recursos para a pesca oceânica, como por exemplo, o batata (*Caulolatilus chrysops*) (Figura II.5.2.2.3-1), o namorado (*Pseudopercis numida*) (Figura II.5.2.2.3-2), além dos atuns e afins (MADUREIRA *et al.*, 2004).



Figura II.5.2.2.3-1 - Batata (*Caulolatilus chrysops*). Autor:
Portela, J. M. Fonte: www.fishbase.org.



Figura II.5.2.2.3-2 - Namorado (*Pseudopercis numida*). Autor:
Kolding, J. Fonte: www.fishbase.org.

◆ **ICTIOCENOSSES POR ECOSISTEMAS IMPORTANTES NA REGIÃO DE INFLUÊNCIA**

Segundo Pereira & Guimarães (2002), a costa do Espírito Santo apresenta-se como uma região de maior diversidade de algas do Brasil, que pode ser parcialmente associada à presença de bancos de rodolitos, os quais representam habitat para mais de 42 espécies de peixes, entre elasmobrânquios e peixes ósseos. Em profundidades entre 30 e 100 m, conforme caracterizado ao longo da diretriz do GSNC (vide Item II.5.2.1), foram verificadas grandes áreas com bancos de algas calcáreas e rodolitos, o que favorece a ocorrência de espécies da icitiofauna típicas desses ambientes.

As espécies mais frequentes nesses ambientes são *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus* spp., *Pareques acuminatus*, *Sparisoma frondosum*, *Haemulon plumieri*, *Cephalopholis fulva* e *Chylomicterus reticulatus*. Entre as espécies de importância comercial destacam-se o pargo (*Pagrus pagrus*) (Figura II.5.2.2.3-3), o catuá (*C. fulva*), a garoupa (*Epinephelus morio*), boca-de-velho (*H. plumieri*) e o peroá (*Balistes capriscus*).



Figura II.5.2.2.3-3 - Pargo (*Pagrus pagrus*).

Autor: Crocetta, F. Fonte:

www.fishbase.org.

No litoral do Espírito Santo, ecossistemas de origem carbonática ocorrem na região norte, acima do rio doce (banco de Abrolhos), e região central e sul do estado (onde se podem observar muitas ilhas e recifes costeiros). A região próxima à foz do rio Doce, apresenta forte influência da fauna recifal do banco dos Abrolhos. Mais de 240 espécies de peixes característicos daquele ecossistema já tiveram sua ocorrência registrada no Espírito Santo (FLOETER *et al.*, 2003; FLOETER *et al.*, 2006b; PINHEIRO *et al.*, 2006).

As espécies mais frequentes nesses ambientes são peixes herbívoros (alimentam-se de algas) como os peixes cirurgiões (*Acanthurus chirurgus* e *Acanthurus bahianus*), budiões (*Sparisoma axillare*) (Figura II.5.2.2.3-4) e peixes-donzela (*Stegastes fuscus*); e peixes invertívoros (alimentam-se de invertebrados) como o *Halichoeres poeyi*, *Haemulon aurolineatum*, *Haemulon steindachneri* e *Anisotremus virginicus*. Ambos os grupos atuam na estruturação do ecossistema recifal regulando o crescimento de diversas espécies (algas e invertebrados incrustantes). Esses autores (op. cit) registraram a ocorrência de 75 espécies de

peixes recifais na ilha Escalvada, sendo que os mais frequentes foram *Holocentrus adscensionis*, *Halichoeres poeyi*, *Acanthurus bahianus*, *Haemulon aurolineatum*, *Diplodus argenteus*, *Stegastes fuscus*, *Chaetodon striatus*, *Chromis multilineata*, *Haemulon plumieri* e *Malacoctenus* sp.



Figura II.5.2.2.3-4 - Budião (*Sparisoma axillare*).

Autor: Floeter, S. Fonte:
www.fishbase.org.

Nesses ambientes recifais também são encontradas diversas espécies de importância comercial como os badejos (*Mycteroperca acutirostris*, *M. bonaci*, *M. marginata*), a garoupa (*Epinephelus niveatus*) e o mero (*Epinephelus itajara*) (Figura II.5.2.2.3-5), os vermelhos (*Lutjanus jocu*, *L. synagris*, *L. chrysurus*, *L. cyanopterus* e *L. alexandrei*), os xáreis e xixarros (*Caranx crysos*, *C. latus*, *C. hippos* e *C. bartholomaei*), o boca-de-velho (*Haemulon plumieri*), o haemulídeo *H. parra* e os peroás (*Balistes capriscus* e *Balistes vetula*). Freitas Netto e Di Benedetto (2007) e Freitas Netto *et al.*, (*in press*) indicam a região da plataforma de Abrolhos, situada ao norte do rio Doce, como a área de pesca mais importante para a comunidade pesqueira artesanal do Espírito Santo. Espécies comercializadas como ornamentais também são encontradas nesse ambiente, como o: *Holacanthus tricolor*, *H. ciliaris*, *Pomacanthus paru*, *P. arcuatus*, *Centropige aurantonotus*, *Halichoeres brasiliensis*, *H. dimidiatus*, *Canthigaster figueiredoi*, *Bodianus rufus* e *B. pulchellus* (GASPARINI *et al.*, 2005).



Figura II.5.2.2.3-5 - Mero (*Epinephelus itajara*).

Autor: Bertoncine, A. A.

Fonte: www.fishbase.org.

A região pelágica, por sua vez, tem a maior parte da sua informação proveniente do Programa REVIZEE, que registrou 96 espécies na região central do Brasil. Dentre as espécies mais abundantes na zona epipelágica – entre a superfície até 200 metros de profundidade – estão o baiacu (*Diodon holocanthus*) (Figura II.5.2.2.3-6), além de peixes da Família Myctophidae (*Diaphus* spp., *Lepidophanes guentheri*, *Myctophum obtusirostre*), Balistidae (*Balistes capriscus*), Engraulidae (*Engraulis anchoita*), Emmelichthyidae (*Erythrocles monodi*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*) e Monacanthidae (*Aluterus monocerus*). Entre as espécies mais abundantes na zona mesopelágica – entre 200 e 1000 metros de profundidade – encontram-se peixes das Famílias Sternoptychidae (*Maurolicus stehmanni*, *Polyipnus laternatus*) e Myctophidae (*Diaphus* spp).

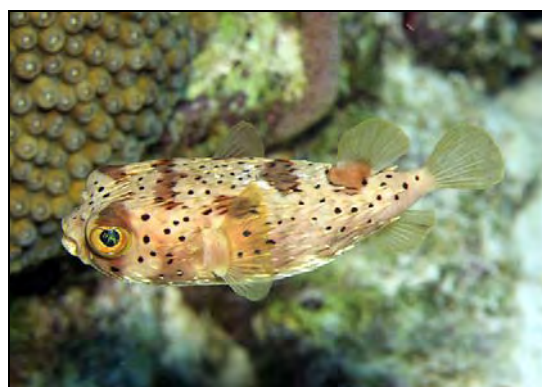


Figura II.5.2.2.3-6 - Baiacu (*D. holocanthus*).

Autor: Patzner, R. A. Fonte:

www.fishbase.org.

Dentre os peixes ósseos de plataforma, destacam-se ainda, pela sua importância econômica, os atuns e afins, como os peixes pelágicos de bico (Xiphiidae, Istiophoridae) e os peixes demersais como o batata (*Caulolatilus chrysops*), o namorado (*Pseudoperca numida*), o badejo (*Mycteroperca bonaci*), o catuá (*Cephalopholis fulva*) e o realito (*Rhomboplites aurorubens*) (MADUREIRA *et al.*, 2004). A sardinha (*Sardinella brasiliensis*), a enchova (*Pomatomus saltatrix*), os vermelhos (*Rhomboplites aurorubens*) e *L. chrysurus* são espécies que se encontram ameaçadas de sobre-exploração nesse ambiente (BRAGA *et al.*, 2007).

O programa REVIZEE também realizou levantamentos da ictiofauna bentônica do talude através de espínhéis de fundo e arrastos demersais na costa central do Brasil. A partir dos espínhéis de fundo, um total de 101 espécies foi registrado, sendo 84 peixes teleósteos e 17 elasmobrânquios. As famílias com maior número de espécies foram Serranidae (n=19), Lutjanidae (n=9), Muraenidae (n=9) e Carangidae (n=8). As espécies mais abundantes encontradas nesse ambiente foram *Lopholatilus villarii*, *Lutjanus analis*, *Epinephelus niveatus*, *Mustelus norrisi*, *Pseudoperca numida*, *Pagrus pagrus*, *Epinephelus mori*, *Cephalopholis fulva*, *Balistes vetula*, *Gymnothorax moringa* e *Lutjanus vivanus* (OLAVO *et al.*, 2005).

Costa *et al.* (2005), através de arrastos de fundo, registraram 208 espécies de peixes demersais para o talude do SCORE Central Brasileiro, sendo as espécies mais abundantes até 650 metros de profundidade *Thyrsitops lepidopoides* (Gempylidae), *Steindachneria argentea* (Steindachneriidae), *Saurida* spp. (Synodontidae), *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae), *Zenion hololepis* (Macrurocyttidae), *Grammicolepis brachiusculus*, *Xenolepidichthys dalgleishi* (Grammicolepididae) e *Polymixia lowei* (Polymixiidae), enquanto espécimes da Família Macrouridae (*Malacocephalus laevis*, *Nezumia suilla*, *Ventrifossa macropogon*), Moridae (*Gadella imberbis*), Acropomatidae (*Synagrops* spp.) e Triglidae (*Prionotus punctatus* e *Peristedion* spp.) se destacaram entre 500 e 1.000 metros de profundidade.

Sobre a plataforma interna (até uma profundidade aproximada de 25 m), nos ambientes formados principalmente por substratos não consolidados, as planícies arenosas e de lama formam extensos ecossistemas ao longo da zona costeira do litoral capixaba (CASTAÑOS, 2002).

Segundo Bicalho (*in* CEPEMAR, 2009a), cerca de 93 espécies de peixes habitam as planícies arenosas e de lama do estado do Espírito Santo, sendo 08 espécies de elasmobrânquios e 85 de peixes teleósteis. Entre os elasmobrânquios destacam-se por serem mais abundantes os tubarões *Rhizoprionodon porosus* e *Sphyrna tudes* e as raias *Rhinobatus* spp, *Zapterix brevirostris*, *Dasyatis* spp e *Gymnura altavela*. Ainda, entre os teleósteis, destacam-se pela abundância espécies de clupeiformes como *Pellona harroweri*, *Chirocentron bleeckerianus* e *Odontognathus mucronatus*, cianídeos como *Paralochurus brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Menticirrhus americanus*, *Stellifer* spp, *Isopisthus parvipinnis* e *Cynoscion* spp., além de pleuronectiformes como *Achirus* spp e *Symphurus* spp.

Os ambientes costeiros, de fundo inconsolidado, no Espírito Santo, são importantes áreas de criação para diversas espécies de peixes (PINHEIRO & JOYEUX, 2007; PINHEIRO *et al.*, 2009). Segundo Pinheiro *et al.* (2009), grande biomassa de cianídeos e clupeídeos utiliza os ambientes costeiros capixabas para reprodução no verão e recrutamento no inverno.

Pinheiro & Joyeux (2007) relatam o conhecimento tradicional de pescadores a respeito da sazonalidade das espécies que ocorrem nos habitats costeiros próximos a foz do Rio Doce. Segundo esses autores, essa região é de grande importância para a reprodução e crescimento de inúmeras espécies, inclusive de importância comercial e espécies ameaçadas de extinção.

Grande biomassa de pescadas (*Macrodon ancylodon* e *Cynoscion* spp) ocorrem na região costeira de Povoação (norte da foz do Rio Doce) durante o verão, utilizando a área para reprodução, e conseqüentemente, são alvo de grande captura (PINHEIRO, 2005).

Cinco espécies de robalos (*Centropomus* spp, Figura II.5.2.2.3-7) ocorrem na região costeira principalmente no inverno, onde rumam para dentro do Rio Doce a fim de desovar (PINHEIRO & JOYEUX, 2007). A área ainda representa importante sítio reprodutivo de raias jamanta (Mobulidae), principalmente entre outubro e novembro e importante habitat de crescimento para diferentes espécies de tubarões (PINHEIRO & JOYEUX, 2007). Destaca-se na região da foz do Rio Doce o registro de ocorrência das espécies *Pristis* spp, todas ameaçadas e raras no ES (IEMA, 2005).



Figura II.5.2.2.3-7 – Espécie de peixe costeiro;
Robalo (Centropomus spp).

O ambiente de fundo arenoso e de lama da região estudada é habitado pela espécie ameaçada de extinção *Rhinobatus horkelii*, que a utiliza em todas as fases de seu ciclo de vida (alimentação, reprodução e crescimento). Registros de indivíduos juvenis e adultos desta espécie são documentados em distintas pesquisas científicas e de monitoramento no estado (PINHEIRO *et al.*, 2009).

Espécies vulneráveis e ameaçadas de sobre-exploração que habitam este ambiente são os teleósteis *Sardinella brasiliensis*, *Micropogonias furnieri* e *Macrodon ancylodon*.

◆ ESTIMATIVAS DE ABUNDÂNCIA A PARTIR DE PESCARIAS CIENTÍFICAS EM REGIÕES OCEÂNICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Dados provenientes dos monitoramentos, no campo de Golfinho região norte do ES (1ª campanha, CEPEMAR, 2006c) indicaram o dourado (*Coryphaena hippurus*) (Figura II.5.2.2.3-8) como a espécie mais frequente, alcançado 93% do total das capturas a partir de espinhéis, com CPUEs (captura por unidade de esforço) de 2,8 e 2,7 indivíduos/100 anzóis a montante e a jusante da unidade de produção, respectivamente. A predominância dessa espécie era esperada, não apenas pela seletividade do petrecho de pesca utilizado (espinhel de superfície), mas pelo período da expedição coincidir com o final do pico da safra de dourado, fato confirmado pela comunidade pesqueira local. Dentre as demais espécies registradas, tem-se o tubarão-azul (*Prionace glauca*), com 3% do total das capturas, e o grupo de espécies que incluem a albacorinha (*Thunnus atlanticus*), o baiacu-arara (*Lagocephalus lagocephalus*), o marlim-branco (*Tetrapturus albidus*) e a espada-negra (*Gempylus serpens*), perfazendo 1% do total de capturas cada uma.



Figura II.5.2.2.3-8 - Dourado (*Coryphaena hippurus*). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)

Na mesma região, em campanhas de monitoramento posteriores (LABOMAR, 2008b, 2008f) a comunidade nectônica foi representada por 5 peixes, sendo quatro exemplares do espada-preta (*Gempylus serpens*; Figura II.5.2.2.3-9) e um

do cação coralino (*Carcharhinus perezii*), na 2ª campanha, e por 28 peixes, sendo 15 indivíduos (54%) da espécie dourado (*Coryphaena hippurus*), e 13 (46%) da espécie espada-preta (*Gempylus serpens*), na 3ª campanha. Na 4ª campanha não foi capturado nenhum peixe, mostrando a variabilidade nos valores de CPUE.



Figura II.5.2.2.3-9 – Espada-preta (*Gempylus serpens*). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)

No monitoramento do Campo de Jubarte, na região sul do ES, apenas um exemplar de *Lagocephalus lagocephalus* (baiacu), espada-preta (*Gempylus serpens*) e peixe-agulha (*Tylosurus acus*) foram capturados em duas campanhas realizadas (LABOMAR, 2008d, 2008e).

As pescarias comerciais que utilizam o espinhel como estratégia de pesca têm como principais espécies-alvo o espadarte (*Xiphias gladius*) e os tubarões oceânicos, capturando também atuns e outras espécies de menor interesse comercial, considerados como fauna acompanhante ou bycatch (STONE & DIXON, 2001). Segundo OLAVO *et al.* (2005), os resultados apresentados pela prospecção de grandes peixes pelágicos na região central da ZEE (Zona Econômica Exclusiva) brasileira revelaram o espadarte (*Xiphias gladius*) (Figura II.5.2.2.3-10) como espécie dominante durante o período de verão com 40 a 45% das capturas totais. Os rendimentos médios das capturas foram de 1,38 indivíduo/100anzóis (66,8 kg/ 100anzóis) no verão, com marcada redução no inverno, chegando a 0,77 indivíduo/100anzóis (19,1 kg/100anzóis).

Os autores supracitados relacionam esse comportamento à migração sazonal das populações de espadarte do Atlântico Sul em águas brasileiras,

acompanhando o fluxo das águas quentes da Corrente do Brasil sobre o talude continental durante o verão, o que pode explicar os maiores rendimentos observados junto à zona de borda da plataforma e dos montes submarinos da área de estudo.



Figura II.5.2.2.3-10 - Espadarte (*Xiphias gladius*). Autor:
Archambault, C. Fonte: www.fishbase.org.

Em relação aos elasmobrânquios, dentre todas as espécies capturadas na ZEE central, destaca-se o tubarão-azul *Prionace glauca* (Figura II.5.2.2.3-11), responsável por 73 a 76% das capturas totais de tubarões registradas nas campanhas de inverno e verão, respectivamente. O rendimento médio da espécie foi de 47kg/100 anzóis na campanha de inverno e de 49,6kg/100 anzóis no verão, sendo observadas CPUEs mais elevadas nas estações mais próximas da borda da plataforma e na zona dos montes submarinos durante o verão. OLAVO *et al.* (2005) afirmam que isto difere do que vem sendo publicado por diversos autores (STRASBURG, 1958; GURBANOV & GRIGORIEV, 1975; HAZIN, 1993; HAZIN *et al.*, 1998), mostrando que a abundância relativa do tubarão-azul aumenta com a distância da costa e com a profundidade, sendo, portanto, considerada uma espécie eminentemente oceânica.



Figura II.5.2.2.3-11 – Tubarão azul (*Prionace glauca*). Banco de dados FISH BASE (www.fishbase.org)

OLAVO *et al.* (2005) também registraram o grupo dos atuns, que participaram com 7,1% e 2,6% das capturas totais, atingindo CPUEs médias de 7,7 e 4kg/100 anzóis no inverno e verão, respectivamente, indicando uma abundância relativa muito baixa. Outras espécies também foram capturadas como fauna acompanhante, como o dourado (*Coryphaena hippurus*), o peixe-prego-liso (*Lepidocybium flavobrunneum*) e o peixe-espada-preto (*Gempylus serpens*), que, mesmo não tendo valor para as frotas industriais, apresentam potencial de exploração por uma pescaria oceânica de pequena escala.

O dourado (*Coryphaena hippurus*), que segundo Costa *et al.*, (2005) já é explorado sobre a plataforma continental da costa central pelas frotas linheiras artesanais locais, apresentou rendimentos médios mais elevados durante o inverno com cerca de 5% das capturas totais em peso (CPUEs de 6,1 e 8kg/100 anzóis, por setor). O peixe-prego-liso *L. flavobrunneum* também representou cerca de 5% das capturas totais em peso durante o verão, chegando a apresentar CPUE de 15,7kg/100 anzóis na região sul de 20°S do SCORE Central da Costa Brasileira (OLAVO *et al.*, 2005).

Ainda relativo ao SCORE Central estudada pelo Programa REVIZEE, na zona próxima à borda da plataforma, sobre o talude continental da ZEE central, foram registrados os rendimentos médios totais mais elevados da região, com CPUE de 196,2kg/100 anzóis no verão e 144,9kg/100 anzóis no inverno. Na região ao largo dos bancos Royal Charlotte e de Abrolhos (entre 15-20°S), assim como na zona

dos montes submarinos, foram observados rendimentos médios totais superiores a 150kg/100 anzóis (OLAVO *et al.*, 2005).

Segundo Martins *et al.* (2005), as baixas capturas obtidas são explicadas pela característica oligotrófica da região. Além disso, a ictiofauna, devido à mobilidade e percepção sensorial desenvolvida, demonstra uma resposta rápida a mudanças ambientais, tanto de fatores primários, como a qualidade da água, quanto de reflexos das alterações na cadeia alimentar ou nos habitats. Das espécies de peixes capturadas, a maioria é carnívora não especializada, pelágica, comumente registrada para a área e de importância econômica como recurso pesqueiro, ou seja, uma assembleia tropical típica da região epipelágica.

As safras, assim denominada pelos pescadores, são períodos em que há um aumento bastante evidente na captura e desembarque de algumas espécies de pescado. Isso é consequência de agregações reprodutivas e migratórias desses recursos. Sabendo disso, os pescadores, empiricamente, aumentam o esforço de pesca sobre esses pescados, por serem de alto valor comercial e terem produção alta durante essas épocas.

As safras mais marcantes das espécies de peixes na região são a da pescadinha, do baiacu, e principalmente do dourado e cação. A pescadinha, *Macrodon ancylodon*, possui a safra bastante evidente entre os meses de novembro e fevereiro. As capturas são das mais variadas formas, mas principalmente com linha, arrasto e redes. Essa é uma espécie costeira e é capturada até cerca de 20m de profundidade.

O baiacu, *Lagocephalus laegvigatus*, possui safra marcada entre os meses de julho e setembro. A maior parte da captura ocorre até os 30m de profundidade, principalmente por meio da linha de mão.

Assim como o baiacu, os cações, principalmente da Família Carcharhinidae, possuem safra mais marcante entre julho e setembro ao largo de todo estado.

Eles são capturados em profundidades desde 30m até 400m, principalmente com espinhel pelágico e de fundo.

A safra do dourado, *Coryphaena hippurus*, a mais importante da região, ocorre principalmente entre setembro e novembro, mas capturas ocasionais dessa espécie ocorrem até janeiro. Sendo uma espécie altamente migratória, ocorre ao largo de quase todo litoral brasileiro, desde os 40m até mais de 1000m de profundidade. Esse recurso torna-se o principal alvo de várias comunidades do Espírito Santo e é capturado, principalmente com o espinhel de superfície.

II.5.2.2.4 – Quelônios

No Brasil ocorrem cinco das sete espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2005), sendo que o período de desova dessas espécies ocorrem, preferencialmente, entre setembro e março, quando as fêmeas selecionam nas praias arenosas áreas para escavação dos ninhos e postura dos ovos (SANCHES, 1999). Ilhas oceânicas como as de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas também são sítios de desovas de tartarugas marinhas (MMA, 2002).

O estado do Espírito Santo é uma importante área de reprodução e alimentação para as tartarugas marinhas no Brasil, e em suas praias são reportadas desovas das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, sendo a única concentração de áreas de desova da tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) e o segundo maior ponto de desova da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*). A tartaruga-verde (*C. mydas*) também utiliza o litoral do Espírito Santo como uma importante área de alimentação. Segundo o Projeto TAMAR, principal Instituição de pesquisa e conservação de quelônios da região desde a década de 1980, há diversas áreas de desova entre a região da Barra do Riacho até a divisa com o estado da Bahia (TAMAR, 2005).

O Projeto TAMAR é a instituição que apresenta a maior parte dos estudos relativos a tartarugas marinhas no Brasil, especialmente relacionada aos aspectos ligados a reprodução, como áreas e períodos de desova. Além disso, executa toda a gestão e manejo dessas espécies no litoral brasileiro (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Dessa forma, a fauna de quelônios oceânica da área de influência do empreendimento Gasoduto Sul Norte Capixaba será levantada a partir de informações existentes nesse instituto com o objetivo de caracterizá-las em termos bioecológicos e de conservação das espécies.

Na área de influência do empreendimento são registradas as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea* e *Eretmochelys imbricata*.

As cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil são consideradas ameaçadas de extinção pelo IBAMA (2003) (Tabela II.5.2.2.4-1) e, em virtude da intensa utilização do litoral do Espírito Santo por diferentes espécies de tartarugas marinhas e da presença de sítios reprodutivos na região, o litoral capixaba está classificado como área de extrema importância biológica para os quelônios no relatório “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (MMA, 2002).

Tabela II.5.2.2.4-1 - Lista de Espécies de Tartarugas Marinhas indicando seu status de conservação.

Espécie	Categoria de Ameaça	ESTADOS
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerável	AL, BA, CE, ES , MA, PE, RJ, RN, RS, SE
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerável	AL, AP, BA, CE, ES , MA, PA, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	Em perigo	AL, BA, ES , PE, RJ, RN, SE, SP
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	Em perigo	AL, BA, CE, ES , PE, PR, RJ, RN, SE, SP
<i>Dermochelys coriacea</i> (Linnaeus, 1766)	Criticamente em perigo	AL, BA, CE, ES , MA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP

Finalmente, as principais ameaças evidenciadas hoje às tartarugas marinhas na costa do Espírito Santo estão ligadas a perturbações nas áreas de desova, como a ocupação desordenada da zona costeira, criação de animais domésticos em praias, abate de fêmeas e coleta de ovos, trânsito, iluminação artificial, entre outras (SANCHES, 1999; MMA, 2002). Adicionalmente, capturas acidentais em artes de pesca são a principal causa de mortalidade de tartarugas marinhas em áreas de alimentação e desova (BARATA *et al.*, 1998; LIMA & EVANGELISTA, 1997; SANCHES, 1999; MMA, 2002).

II.5.2.2.5 - Cetáceos

A posição trófica dos cetáceos no ecossistema marinho, bem como suas características comportamentais e fisiológicas, torna-os importantes indicadores da qualidade ambiental, constituindo um grupo chave para monitoramentos ambientais (KETTEN, 1998). Além disso, algumas espécies de cetáceos que se distribuem ao longo do litoral brasileiro são consideradas ameaçadas (baleia Jubarte – *Megaptera novaeangliae*, baleia Franca – *Eubalaena australis* e a Franciscana – *Pontoporia blainvillei*) e todas elas são protegidas contra o molestamento ou captura intencionais pela legislação em vigor no país (IBAMA, 2001).

A área de influência do presente empreendimento está localizada nas bacias de Campos e do Espírito Santo, uma das mais importantes áreas de ocorrência de cetáceos (baleias, botos e golfinhos) da costa brasileira, especialmente como rota de migração da maioria das espécies de cetáceos no Atlântico Sul.

Atualmente, é registrada para essa região a ocorrência de 26 espécies de cetáceos (Tabela II.5.2.2.5-1), entre odontocetos (cetáceos dentados, n=16) e mysticetos (cetáceos com barbatanas, n=7), desde áreas costeiras até profundidades de 3.000 metros de profundidade (BARBOSA *et al.*, 2000; BARROS, 1984; BARROS, 1991; BOROBIA *et al.*, 1991; CÂMARA & PALAZZO, 1986; GASPARINI & SAZIMA, 1996; BARROS *et al.*, 1997; GEISE & BOROBIA, 1987; SICILIANO, 1994; FREITAS NETTO & BARBOSA, 2003; FREITAS NETTO

et al., 2008ab; LODI *et al.*, 1996; AZEVEDO, 1997; DI BENEDITO, 1997; PIZZORNO *et al.*, 1999; RAMOS, 1997; LAILSON-BRITO *et al.*, 1997; PIZZORNO *et al.*, 1998; AZEVEDO, 2007; DI BENEDITTO *et al.*, 1990; MOREIRA & SICILIANO, 1991; SICILIANO, 1994; DI BENEDITTO, 2000).

Os registros de cetáceos na costa do Espírito Santo, especialmente, são originados em sua maioria a partir de encalhes (BARROS, 1991; FREITAS NETTO & BARBOSA, 2003), sendo poucos os estudos sistemáticos em que esses animais fossem observados em seu ambiente natural (FREITAS NETTO *et al.*, 2008a, 2008b), de forma que a distribuição espaço-temporal e os parâmetros populacionais da maioria das espécies que utiliza a área ainda devem ser estudados. Dentro desse contexto, a fauna de cetáceos oceânica da área de influência do empreendimento Gasoduto Sul Norte Capixaba será levantada a partir de informações preexistentes com o objetivo de caracterizá-las em termos bioecológicos e de conservação dessas espécies.

A compilação dos estudos citados anteriormente permitiu a identificação de 26 cetáceos na área de influência do empreendimento (Tabela II.5.2.2.5-1). Dentre essas espécies, sete constam como ameaçadas de extinção (MMA, 2003) (Tabela II.5.2.2.5-2). As espécies em situação mais crítica são a Baleia-Franca-do-Sul e a Franciscana.

Tabela II.5.2.2.5-1 - Espécies de cetáceos registradas até o momento no litoral leste, com seu nome vulgar, nome científico, forma de registro (Avistagem, Encalhe, Captura Acidental e Caça).

Nome Vulgar	Nome Científico	A	E	CA
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	---	---	---
Baleia-bicuda	<i>Mesoplodon sp</i>	X	---	---
Baleia-de-Bryde	<i>Balaenoptera edeni</i>	X	X	---
Baleia-fin	<i>Balaenoptera physalus</i>	X	---	---
Baleia-franca-do-Sul	<i>Eubalaena australis</i>	X	X	---
Baleia-jubarte	<i>Megaptera novaeangliae</i>	X	X	X
Baleia-minke	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	X	X	---
Baleia-piloto	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	---	X	---
Baleia-sei	<i>Balaenoptera borealis</i>	---	X	---
Golfinho-nariz-de-garrafa	<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	---	X	X
Cachalote-anão	<i>Kogia sima</i>	---	X	---
Cachalote-pigmeu	<i>Kogia breviceps</i>	---	X	---
Falsa-orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	---	X	X
Golfinho-cabeça-de-melão	<i>Peponocephala electra</i>	---	X	---
Golfinho-comum	<i>Delphinus sp</i>	X	X	X
Golfinho-comum-de-bico-curto	<i>Delphinus delphis</i>	X	---	---
Golfinho-de-dentes-rugosos	<i>Steno bredanensis</i>	X	X	X
Golfinho-de-Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	---	X	---
Golfinho-de-Risso	<i>Grampus griseus</i>	X	---	---
Golfinho-nariz-de-garrafa	<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X
Golfinho-pintado-do-Atlântico	<i>Stenella frontalis</i>	---	X	---
Golfinho-pintado-pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	X	X	---
Golfinho-rotador	<i>Stenella longirostris</i>	X	---	X
Orca	<i>Orcinus orca</i>	X	X	---
Boto-cinza	<i>Sotalia guianensis</i>	X		
Toninha ou Franciscana	<i>Pontoporia blainvillei</i>	X	X	X

Tabela II.5.2.2.5-2 - Lista de Espécies de Cetáceos ameaçadas, indicando seu status de conservação (IBAMA, 2003).

ESPÉCIE	CATEGORIA DE AMEAÇA
<i>Eubalaena australis</i> Baleia-franca-do-Sul	Em perigo
<i>Balaenoptera borealis</i> Baleia-sei	Vulnerável
<i>Megaptera novaeangliae</i> Baleia-jubarte	Vulnerável
<i>Physeter macrocephalus</i> Cachalote	Vulnerável
<i>Balaenoptera musculus</i> Baleia-azul	Criticamente em perigo
<i>Balaenoptera physalus</i> Baleia-fin	Em perigo
<i>Pontoporia blainvillei</i> Toninha ou Franciscana	Em perigo

II.5.2.2.6 - Aves Marinhas

As aves marinhas constituem um grupo diversificado de espécies que estão eficientemente adaptadas ao meio marinho, utilizando principalmente cardumes de peixes pelágicos, lulas e crustáceos como fonte de alimento (BRANCO *et al.*, 2005). São comumente encontradas em ambientes costeiros e marinhos no Espírito Santo, onde se podem destacar as corujas-buraqueiras (*Athene cunicularia*) que se alimentam do caranguejo-maria-farinha, os urubus comuns (*Coragyps atratus*) que se alimentam de restos de peixes mortos, bem como o gavião-pinheu-carrapateiro (*Milvago chimachima*) e outras espécies rapineiras oportunistas. Também são conhecidos para a região: o trinta-réis-de-bico-amarelo ou trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis*), o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*), o trinta-réis-boreal (*Sterna hirundo*), a batuíra-de-axila-preta (*Pluvialis squatarola*), o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), o maçarico-do-campo (*Pluvialis dominica*), o vira-pedra (*Arenaria interpres*), o maçarico-branco (*Calidris alba*), entre outras espécies.

É importante salientar que não existem estudos específicos para a composição da avifauna na área de influência deste empreendimento; contudo, as espécies indicadas no inventário, e descritas a seguir, apresentam grande probabilidade de ocorrência no local. Às espécies relacionadas pode-se somar a ocorrência esporádica no inverno do pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*), entretanto, na grande maioria das vezes essas aves chegam trazidas pela corrente das Malvinas, em más condições de saúde, debilitadas e infestadas de parasitas.

Nesse sentido, com o objetivo de caracterizar a fauna de aves marinhas oceânicas na área de influência do Gasoduto Sul Norte Capixaba foram utilizadas informações de estudo ambientais com vistas ao licenciamento de atividades de exploração e produção de óleo e gás, assim como informações de trabalhos científicos. Os nomes científicos foram atualizados seguindo a nomenclatura adotada na Lista das Aves do Brasil (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos).

A região entre o litoral sul da Bahia e o norte do Rio de Janeiro compreende uma fauna de 36 espécies de aves marinhas distribuídas em 15 Famílias, entretanto, para a área oceânica sob influência do empreendimento, que inclui espécies que apresentam relação estreita com o alto mar, foram registradas 15 espécies em seis Famílias (Tabela II.5.2.2.6-1). Também foram incluídas oito espécies costeiras no presente estudo, embora não se distribuam na área de influência direta do empreendimento. Nenhuma das espécies oceânicas de aves registradas consta da lista nacional ou estadual de espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003 e IEMA, 2005).

Tabela II.5.2.2.6-1 - Lista das espécies de aves marinhas na área de influência do empreendimento.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES	DISTRIBUIÇÃO	NOME COMUM
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius colaris</i> (Vieillot, 1818)	Costeira	Batuíra-de-coleira
	<i>Pluvialis dominica</i> (Muller, 1776)	Costeira	Tarambola-dourada-pequena
	<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus, 1758)	Costeira	Tarambola-cinzenta
SULIDAE	<i>Sula leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	Oceânica	Atobá-marrom
	<i>Sula dactylatra</i> (Lesson, 1831)	Oceânica	Atobá-branco
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758)	Costeira	Maçarico-de-papo-vermelho
	<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)	Costeira	Maçarico-branco
	<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus 1758).	Costeira	Vira-pedras
	<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	Costeira	Maçarico-galego
FREGATIDAE	<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)	Oceânica	Fragata
PROCELARIIDAE	<i>Daption capense</i> (Leach, 1820)	Oceânica	Petrel
	<i>Puffinus gravis</i> (O'Reilly, 1818)	Oceânica	Pardela-de-bico-preto
	<i>Procellaria aequinoctialis</i> (Linnaeus, 1758)	Oceânica	Pardela-preta
	<i>Puffinus lherminieri</i> (Lesson, 1839)	Oceânica	Pardel-de-Audubon
HAEMATOPODIDAE	<i>Haematopus palliatus</i> (Temminck, 1820)	Costeira	Maçarico
HYDROBATIDAE	<i>Oceanites oceanicus</i> (Kuhl, 1820)	Oceânica	Painho-de-Wilson
DIOMEDEIDAE	<i>Diomedea exulans</i> (Linnaeus, 1758)	Oceânica	Albatroz
LARIDAE	<i>Larus dominicanus</i> (Lichtenstein, 1823)	Oceânica	Gaivotão
	<i>Sterna hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	Oceânica	Trinta-réis-de-bico-vermelho
	<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	Oceânica	Trinta-réis-boreal
	<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert, 1783)	Oceânica	Trinta-réis-real
	<i>Thalasseus sandvicensis eurygnathus</i> (Saunders, 1876)	Oceânica	Trinta-réis-de-bico-amarelo
	<i>Gygis Alba</i> (Sparmann, 1786)	Oceânica	Trinta-réis-branco

II.5.2.3 – Identificação e Descrição dos Períodos e das Áreas de Reprodução e das Rotas Migratórias

Em virtude da preocupação com áreas de reprodução de organismos marinhos, adicionada à escassez de informações sobre os possíveis impactos de atividades industriais sobre esses grupos, o IBAMA criou Áreas Prioritárias para a Conservação ao longo da costa brasileira, de maneira a proteger as principais espécies que ocorrem nessas áreas em períodos críticos, como de migração, acasalamento e desova (*PORTARIA MMA N° 09, de 23 de janeiro de 2007*).

A área proposta para a implementação do Gasoduto Sul Norte Capixaba sobrepõe-se a Áreas Prioritárias para a Conservação na Bacia do Espírito Santo e Bacia de Campos, que incluem regiões classificadas como de “importância biológica alta”, “importância biológica muito alta” e “importância biológica extremamente alta”, por constituir-se em área de concentração durante o período migratório da baleia-jubarte, área de desova das tartarugas cabeçudas e de couro, além da presença de bancos de algas calcárias e espécies de peixes importantes em termos comerciais e de conservação (Figura II.5.2.3-1). Além disso, PINHEIRO e JOYEUX (2007) também registram a área como importante sítio de reprodução de espécies de peixes, especialmente da família Sciaenidae.

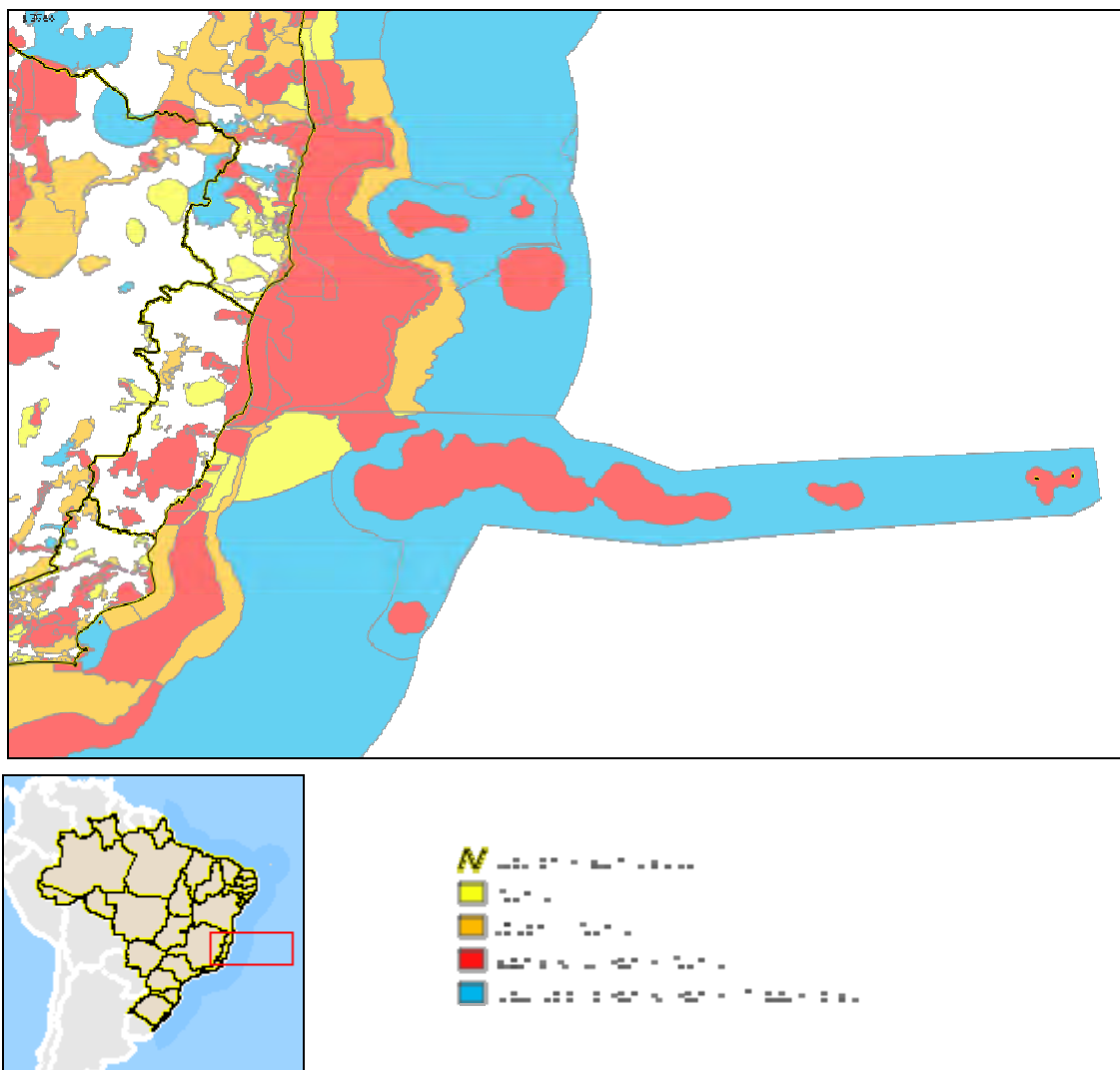


Figura II.5.2.3-1 – Mapa de localização das Áreas Prioritárias para Conservação na área de influência do empreendimento, instituídas pela Portaria do Ministério de Meio Ambiente - 09/2007.

A seguir, são descritas as áreas onde se concentram espécies em períodos de reprodução, nidificação e ou migração ao longo da área de influência do empreendimento.

II.5.2.3.1 - Quelônios

♦ ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE TARTARUGAS MARINHAS REGISTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO

- Tartaruga-Verde (*Chelonia mydas*)

Quando filhote, é uma espécie onívora, tornando-se basicamente herbívora quando juvenil e adulta, podendo alimentar-se eventualmente de moluscos, esponjas e ovos de peixes. A espécie é considerada cosmopolita, e as principais áreas de nidificação e alimentação estão nos trópicos. Normalmente são encontradas em profundidades rasas de até 20 metros. A espécie se reproduz, preferencialmente, nas áreas oceânicas brasileiras, mas há alguns registros de desovas em pontos no litoral dos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Sergipe e Espírito Santo. A Ilha de Trindade (ES) é considerada o maior sítio de reprodução dessa espécie no Brasil. O Atol das Rocas abriga a segunda maior colônia, enquanto em Fernando de Noronha está a população mais ameaçada, com um número anual de desovas muito inferior ao registrado nas outras áreas (Figura II.5.2.3.1-1) (TAMAR, 2005).



Figura II.5.2.3.1-1 - Espécie *Chelonia mydas*
(Foto: TAMAR).

- **Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)**

A tartaruga-cabeçuda é uma espécie onívora, podendo alimentar-se de crustáceos, moluscos, águas-vivas, hidrozoários, ovos de peixes e algas. Habitam normalmente profundidades rasas até cerca de 20 metros. Quanto à reprodução das tartarugas marinhas no litoral do Brasil, observa-se que o maior número de ninhos é dessa espécie. Foram registradas áreas de desova na Bahia, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina (Figura II.5.2.3.1-2) (TAMAR, 2008).



Figura II.5.2.3.1-2 - Espécie *Caretta caretta* (Foto: TAMAR).

- **Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)**

A tartaruga-oliva é a menor das tartarugas marinhas que ocorrem em águas brasileiras. Alimenta-se em águas mais profundas, geralmente entre 80 e 100 metros. Porém, podem ser encontradas em águas mais rasas, principalmente em áreas próximas a estuários. A espécie é onívora, alimentando-se de peixes, moluscos, hidrozoários, crustáceos, algas, briozoários, tunicados e ovos de peixe. No Brasil, em particular, possui hábito solitário nas praias, sendo que as desovas se concentram no estado de Sergipe (Figura II.5.2.3.1-3) (TAMAR, 2008).



Figura II.5.2.3.1-3 - Espécie *Lepidochelys olivacea*
(Foto:TAMAR).

- **Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)**

Enquanto filhotes, os indivíduos da espécie vivem em associação com bancos de algas do gênero *Sargassum*, alimentando-se principalmente de pequenos crustáceos. Na fase juvenil e adulta, a espécie torna-se onívora, podendo alimentar-se de algas, ovos de peixe, crustáceos, moluscos, ouriços, corais e esponjas. São encontradas normalmente em profundidades rasas até cerca de 40 metros. A espécie ocorre principalmente em áreas tropicais, sendo as populações dessas áreas compostas principalmente por subadultos. Poucas colônias de adultos são conhecidas. No Brasil, a principal área de desovas é o litoral norte do estado da Bahia, mas há registros de ninhos nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Espírito Santo (Figura II.5.2.3.1-4) (TAMAR, 2008).



Figura II.5.2.3.1-4 - Espécie *Eretmochelys imbricata*
(Foto: TAMAR).

- **Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)**

Esta espécie possui hábitos pelágicos, entretanto, podem alimentar-se em águas rasas, de até 4 m de profundidade, próximas à costa. Os hidrozoários compõem a principal parte da dieta dessa espécie. Os registros da tartaruga-de-couro são escassos, e a Guiana Francesa parece ser a maior área de nidificação. As colônias no Atlântico são protegidas, e suas populações parecem estar aumentando. Na costa brasileira, é a espécie mais ameaçada. A área onde existe maior número de registros reprodutivos da espécie está localizada ao norte do Espírito Santo, entre Barra do Riacho e Guriri. Alguns ninhos foram registrados também no sul do país (Figura II.5.2.3.1-5) (TAMAR, 2008).



Figura II.5.2.3.1-5 - Espécie *Dermochelys coriacea* (Foto: TAMAR).

- ◆ **ÁREAS DE REPRODUÇÃO**

O estado do Espírito Santo é uma importante área de reprodução para as tartarugas marinhas no Brasil e em suas praias são reportadas desovas das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, sendo a única concentração de áreas de desova da tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) e o segundo maior ponto de desova da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*). A tartaruga-verde (*C. mydas*) também utiliza o litoral do Espírito Santo como uma importante área de alimentação. Neste aspecto o Projeto TAMAR, principal Instituição de pesquisa e conservação de quelônios da região desde a década de 1980, monitora diversas áreas de desova entre no ES (TAMAR, 2005) (Figura II.5.2.3.1-6).

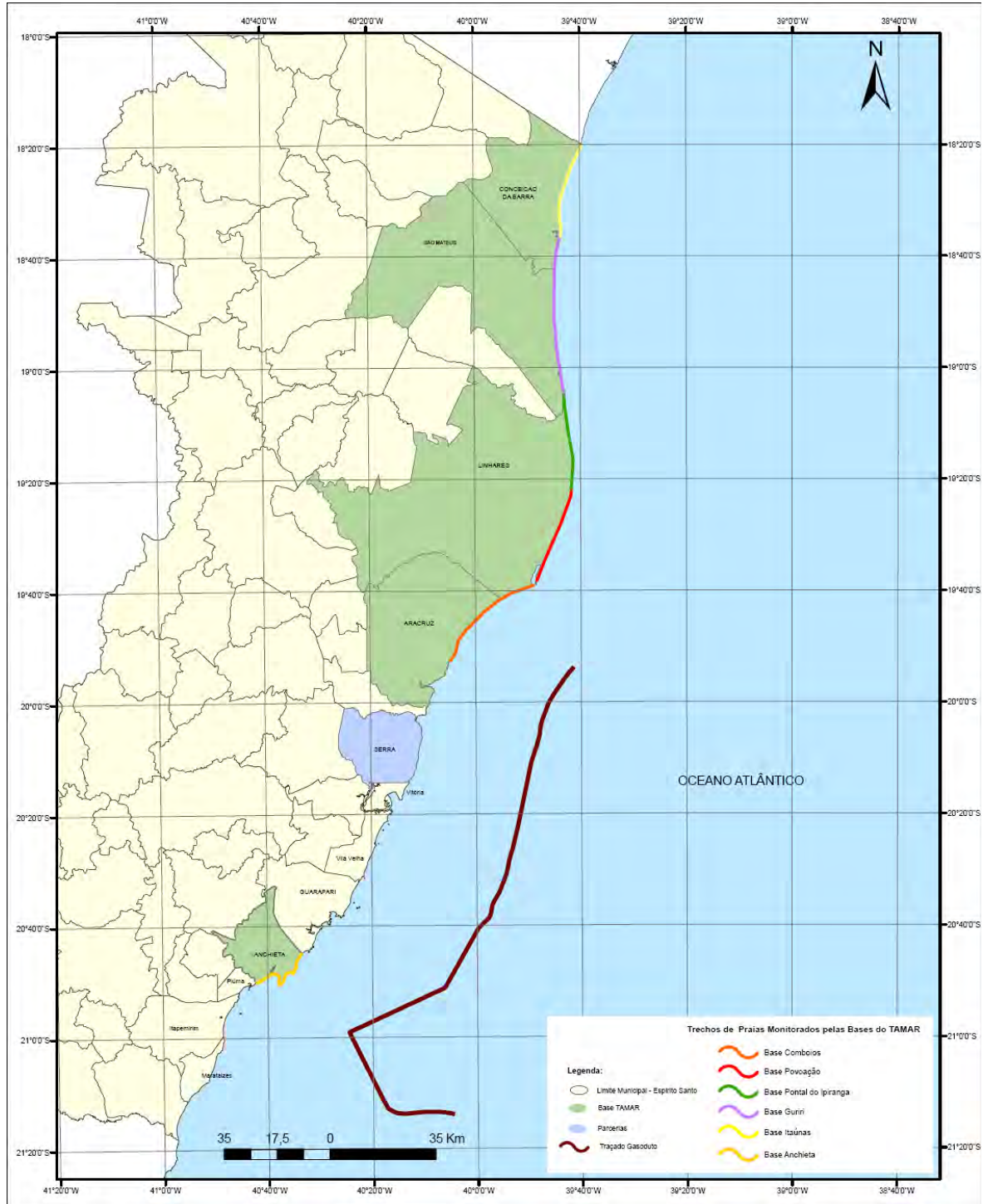


Figura II.5.2.3.1-6 – Áreas monitoradas pelas Bases do TAMAR distribuídas ao longo do litoral do Espírito Santo.

- **Bases do TAMAR que monitoram atividades reprodutivas na área de influência do empreendimento**

A área monitorada pela Base de Itaúnas vai desde a foz do rio Cricaré (18°25'S), abrangendo a praia de Conceição da Barra (5 km), toda a extensão do Parque Estadual de Itaúnas (25 km) e entre a foz do rio Itaúnas e Riacho Doce (18°20'S), na divisa do Espírito Santo com a Bahia. A Base também monitora os primeiros 8 km do litoral sul da Bahia, na região das falésias de Costa Dourada, totalizando 38 km de praias monitoradas. No Parque Estadual de Itaúnas há desovas principalmente da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), em menor quantidade da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2005).

A Base do TAMAR em Guriri monitora 50 km de praias, desde a região de Campo Grande até a foz do rio Cricaré (Km 162), no município de Conceição da Barra. A cada ano, cerca de 150 desovas são registradas na região, principalmente da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (TAMAR, 2005).

A Base do TAMAR em Pontal do Ipiranga monitora atualmente 26 km de praias, compreendidas entre a lagoa do Belino, na região do Degredo (19°22'S), limite do trecho monitorado pela Base de Povoação e a região de Urussuquara. Nessa região, cerca de 200 fêmeas de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) desovam por ano. A tartaruga-gigante ou tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) desova esporadicamente na região (TAMAR, 2005).

A Base do TAMAR de Povoação monitora 39 km de praias, desde a foz do rio Doce, limite sul, até a praia do Degredo (19°22'S), ao norte. Apesar de contíguas, existem nessa região quatro diferentes praias: Praia de Povoação (10 km); Praia do Monsarás (8 km); Praia das Cacimbas (11 km) e Praia do Degredo (10 km), em sequência do sul para o norte (TAMAR, 2005). Segundo o MMA (2002), o trecho da linha de costa monitorado por essas duas Bases é um dos sítios remanescentes de desova da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) no Brasil, e é a principal área de desova da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no Espírito Santo.

A Base do TAMAR de Comboios monitora uma área que abrange 37 km de praias entre o distrito de Barra do Riacho, município de Aracruz (19°50' S), e o distrito de Regência, município de Linhares (19°40'S). A área encontra-se dividida em dois setores distintos, com 22 km pertencentes à Terra Indígena de Comboios, que se limita ao sul com a foz do rio Riacho, e os outros 15 km pertencentes à Reserva Biológica de Comboios, que faz limite ao sul com a Reserva Indígena e ao norte com a foz do rio Doce em Regência (TAMAR, 2005).

O monitoramento realizado pela Base da Serra é realizado desde 2001, e abrange 17 quilômetros de praias. Os trabalhos são realizados em parceria com a Prefeitura Municipal da Serra, sendo supervisionados a partir do Escritório do Projeto TAMAR-IBAMA em Vitória. Nesse trecho do litoral predominam as desovas da espécie *Caretta caretta*. Cabe ressaltar a Ilha de Trindade que, embora esteja distante mais de 1000 km do continente, é o maior sítio reprodutivo da espécie *Chelonia mydas* no Atlântico-sul e uma importante área de alimentação da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2008).

Na região sul do estado do Espírito Santo são registradas desovas de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* nas praias de Guanabara, Além, Mãe-Bá, Falésia ou praia das Pelotas (praia do Porto), Ubu, Parati, Icaray, Castelhanos, Ponta dos Castelhanos, Baleia, Tombo, Santa Helena, Namorados e Areia Preta. Entretanto, dentre as várias praias procuradas pelas tartarugas marinhas para completar seu ciclo de vida, destaca-se como maior ponto de desova da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) a praia da Guanabara, no litoral de Anchieta, que apresenta extensão de aproximadamente 3,4 Km, desde a foz do rio Parati à praia de Castelhanos. Esse trecho do litoral foi estabelecido em 1998 como Área de Proteção Ambiental Municipal em função de sua importância para a conservação das tartarugas marinhas, sendo o principal sítio de desovas da espécie no litoral sul do estado do Espírito Santo (TAMAR, 2007).

Em relação ao número de desovas nessa região, a praia da Guanabara se destaca com uma média de 42 desovas por ano, seguida da praia do Além, com uma média de 08 ninhos, e a praia dos Castelhanos com média de 03 ninhos. Além de ser uma área de desova, o litoral de Anchieta também é uma importante

área de alimentação de juvenis, atraindo duas das cinco espécies que ocorrem no litoral do Brasil: a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e de pente (*Eretmochelys imbricata*), que usam essa região durante todo o ano (TAMAR, 2007).

- **Monitoramento de desovas e abertura de ninhos das Bases do TAMAR**

Entre setembro de 2004 e março de 2005 foram observados 1.102 ninhos de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo monitorados pelas bases do Projeto TAMAR localizadas em Anchieta (6%), Serra (5%), Comboios (20%), Povoação (31%), Pontal do Ipiranga (17%), Guriri (15%) e Itaúnas (6%). Deste modo, as bases localizadas na Planície Costeira do rio Doce registraram 89% do total de ninhos da temporada 2004/2005 (TAMAR, 2005).

Dessas desovas, 61% foram da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), 36% de espécies não identificadas, 3% da tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) e 0,05% da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). O mesmo relatório reporta que na temporada 2004/2005 foram protegidos e liberados 62.752 filhotes, sendo 57.010 da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), 1.104 da espécie da tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) e 475 da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), além de outros 4.163 filhotes cuja espécie não foi identificada (TAMAR, 2005).

Na temporada 2004/2005 foram registradas 476 ocorrências de eventos não reprodutivos de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo. A espécie predominante foi a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (N = 434 registros). A tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) foi registrada em 14 oportunidades, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) teve 12 registros, a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) foi observada 8 vezes, enquanto a tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) teve um único registro. Destes eventos, 56,3% (N =268) corresponderam a tartarugas marinhas encontradas mortas (TAMAR, 2005).

♦ ROTAS MIGRATÓRIAS

As tartarugas marinhas, animais de vida longa e de distribuição ampla, são encontradas em águas tropicais e subtropicais, e excepcionalmente em águas frias, como no caso da tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*). Apresentam como característica a realização de grandes migrações, podendo percorrer longas distâncias entre as áreas de reprodução e de alimentação (Figura II.5.2.3.1-7).

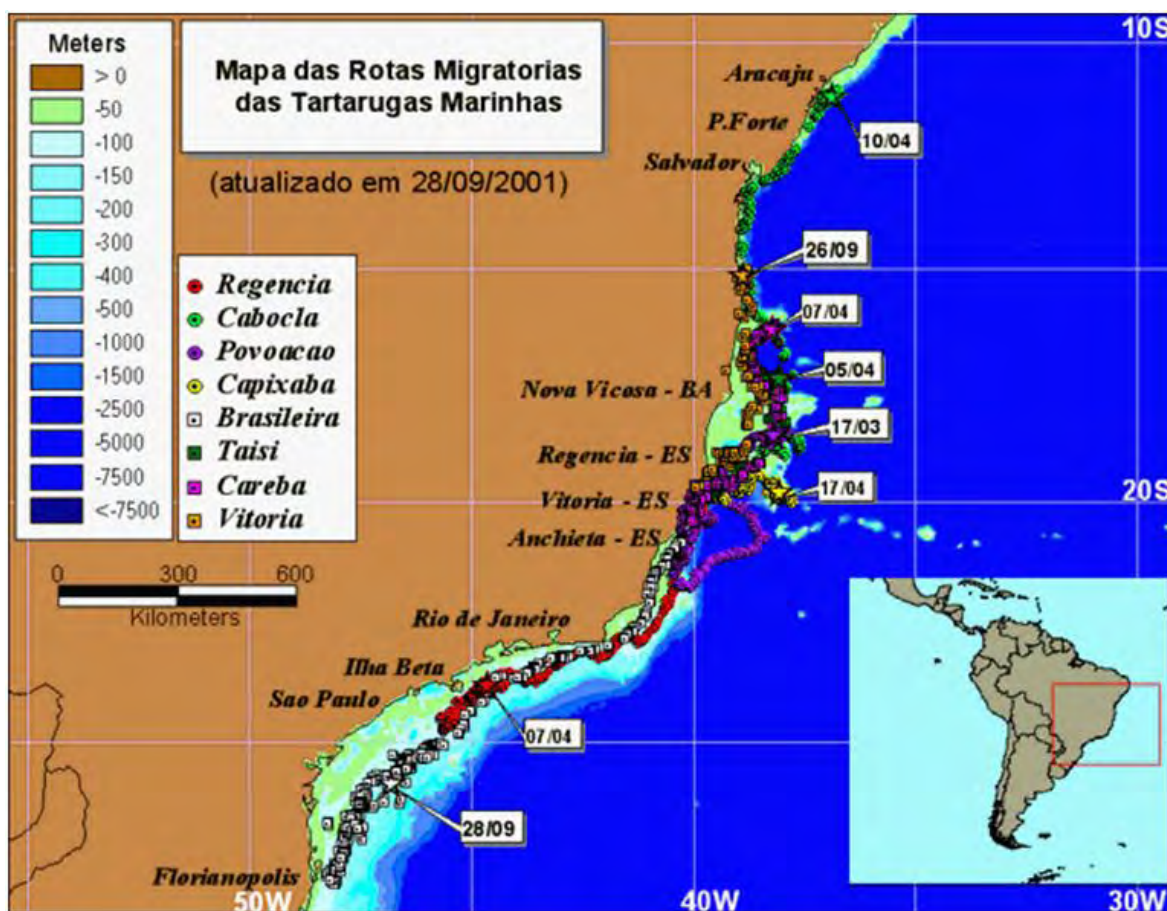


Figura II.5.2.3.1-7 - Mapa ilustrativo representando os deslocamentos de oito tartarugas marinhas no litoral leste brasileiro. Fonte: Projeto TAMAR.

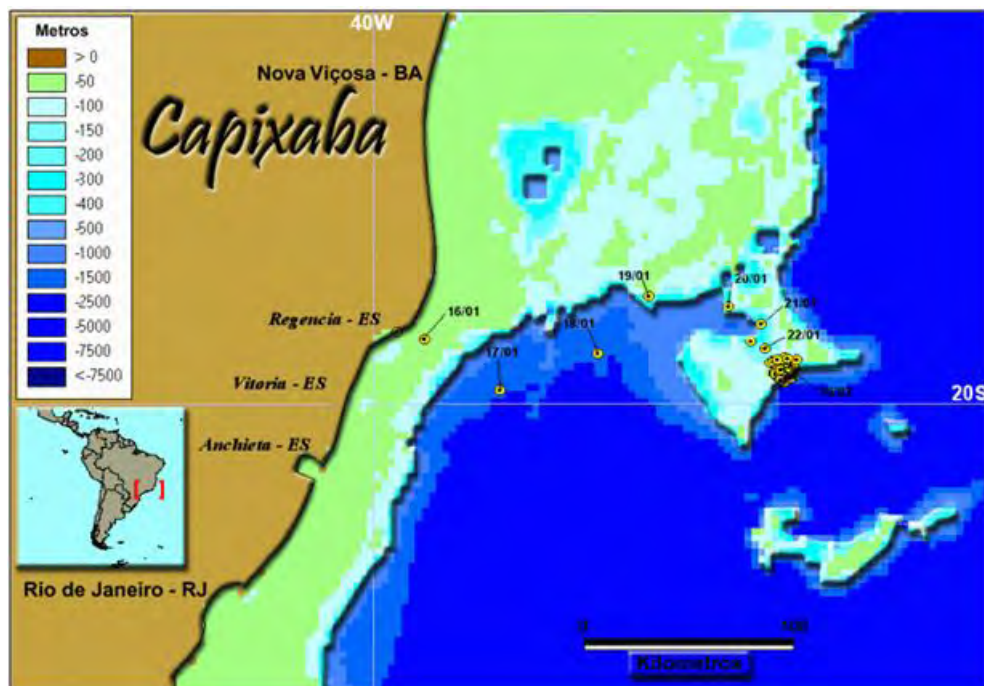


Figura II.5.2.3.1-9 - Deslocamentos de um exemplar de tartaruga-marinha denominado de "Capixaba" em águas oceânicas do estado do Espírito Santo. (Fonte: <http://www.tamar.org.br/satelite.htm>).

◆ ÁREAS DE RESTRIÇÃO TEMPORÁRIA

As áreas de restrição temporária geralmente estão relacionadas a um processo biológico importante, como a reprodução de espécies ameaçadas. Até o momento estão definidas áreas de restrição temporária para as tartarugas marinhas em atividades de E&P que envolvem levantamentos de dados sísmicos, perfuração de poços petrolíferos, instalação ou lançamento de dutos para escoamento e rebombeio de óleo, gás e água de produção e sondagens geotécnicas marinhas. Neste caso, foram estabelecidas as áreas mais importantes de desova nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas, cuja intenção é resguardar o período de reprodução na área de concentração de indivíduos destas espécies no litoral brasileiro.

No tocante à definição dos limites latitudinais das Áreas de Exclusão Temporária, foram considerados os dados disponíveis sobre os deslocamentos das espécies, a delimitação dos bolsões mais importantes e do período de maior concentração das desovas, levando em conta a importância da proteção do período reprodutivo para a conservação das espécies, sendo estabelecida uma área no norte do estado do Espírito Santo, que vai de Barra do Riacho, no município de Aracruz até Barra do Una na Bahia, e que engloba a principal área de desova da tartaruga-de-couro no Brasil e áreas de desovas de tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente e mais esparsamente de tartaruga-de-oliva (MMA, 2007). O mapa apresentado na Figura II.5.2.3.1-10 foi elaborado com base nas diretrizes contidas na Instrução Normativa do MMA², que estabelece áreas e períodos de restrição temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de tartarugas marinhas na costa brasileira. Em seu Artigo 3º, parágrafos 1º e 4º, a citada Portaria preconiza:

“Art. 3º ...

§ 1º Nas áreas 1, 2..., o período de restrição se estende de 1º de outubro até o último dia do mês de fevereiro.

§ 5º Os limites marítimos das Áreas de Restrição Temporária para as atividades de instalação ou lançamento de dutos e sondagens geotécnicas marinhas, situam-se em pontos localizados a 3 (três) milhas náuticas medidas ortogonalmente à costa em direção ao mar, a partir dos respectivos limites terrestres.

Conforme demonstrado na figura abaixo, a área de influência da diretriz proposta para o GSNC não se sobrepõe a área de restrição temporária para lançamento e instalação de dutos, visando a proteção de quelônios no litoral Capixaba.

² Baseada nas Informações Técnica do Centro Tamar – IBAMA 02/2006 e 01/2007.

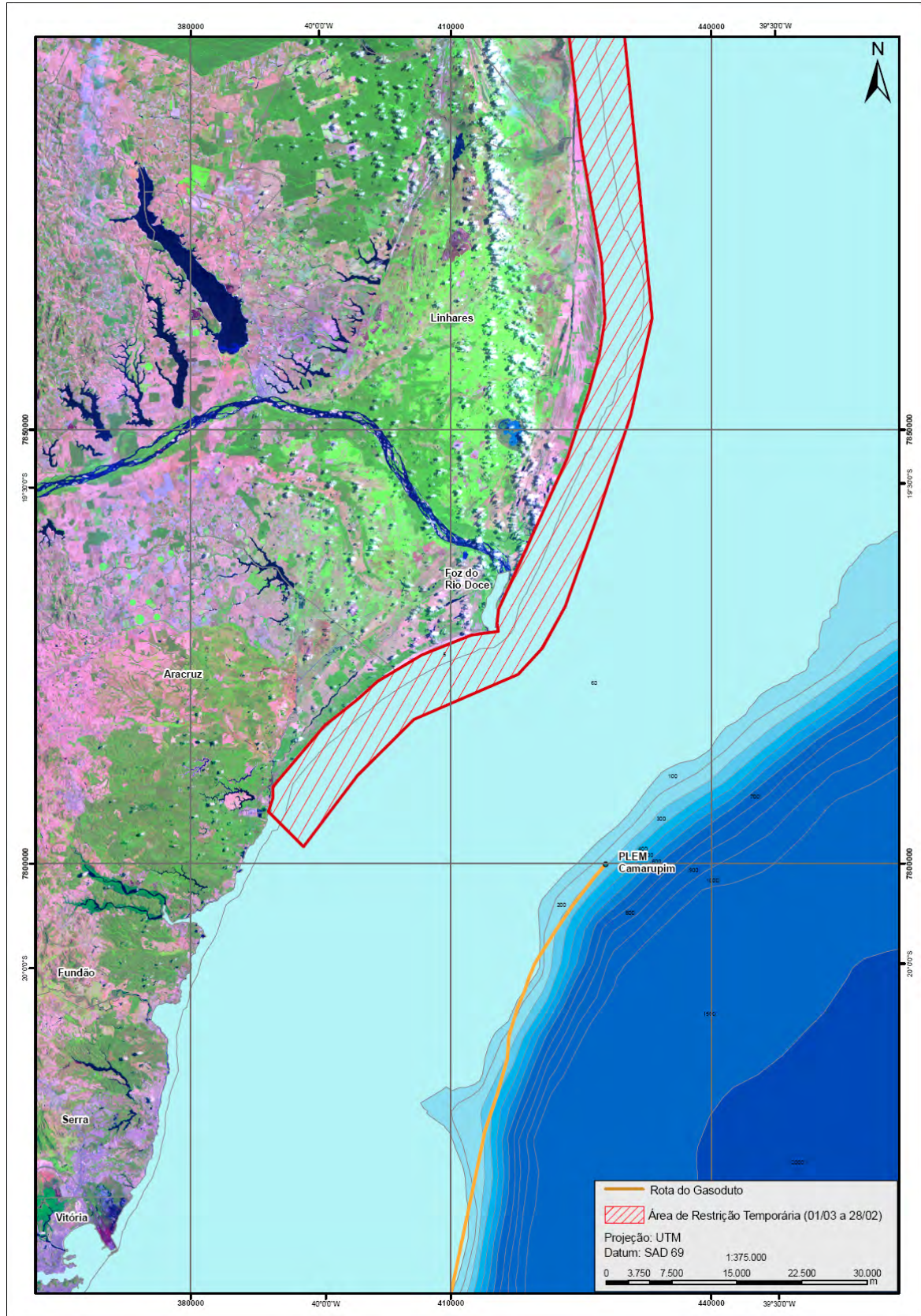


Figura II.5.2.3.1-10 - Representação esquemática (área rosada) da Área de restrição temporária para as atividades de instalação e lançamento de dutos (Fonte:MMA, 2007).

II.5.2.3.2 - Cetáceos

♦ ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES QUE OCORREM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Dentre os mysticetos que frequentam o litoral leste, a baleia-franca-do-sul e a baleia-jubarte, durante sua migração (meses de inverno e primavera), merecem especial atenção. Ambas as espécies tiveram seus estoques extremamente reduzidos pela caça, e a recuperação populacional, atualmente, está ameaçada pela interação com atividades humanas em águas costeiras e oceânicas. No litoral leste, indivíduos de *E. australis* e *M. novaeangliae* estão expostos a uma série de ameaças, que são representadas principalmente pelo emalhe em redes de pesca, trânsito de embarcações e atividades relacionadas à exploração do petróleo.

- Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*)

A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Figura II.5.2.3.2-1 e II.5.2.3.2-2) passa o verão alimentando-se em águas de altas latitudes e migra para latitudes mais baixas durante o inverno à procura de águas quentes para reproduzir e criar seus filhotes (JEFFERSON *et al.*, 1993). Dessa forma, a espécie está presente na costa brasileira nos meses de inverno e primavera (PINEDO *et al.*, 1992), sendo o Banco de Abrolhos a área mais importante de reprodução e cria de filhotes no oceano Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO, 1997).



Figura II.5.2.3.2-1 - Espécie *Megaptera novaeangliae*
(Foto: Rainer J. Wagner).

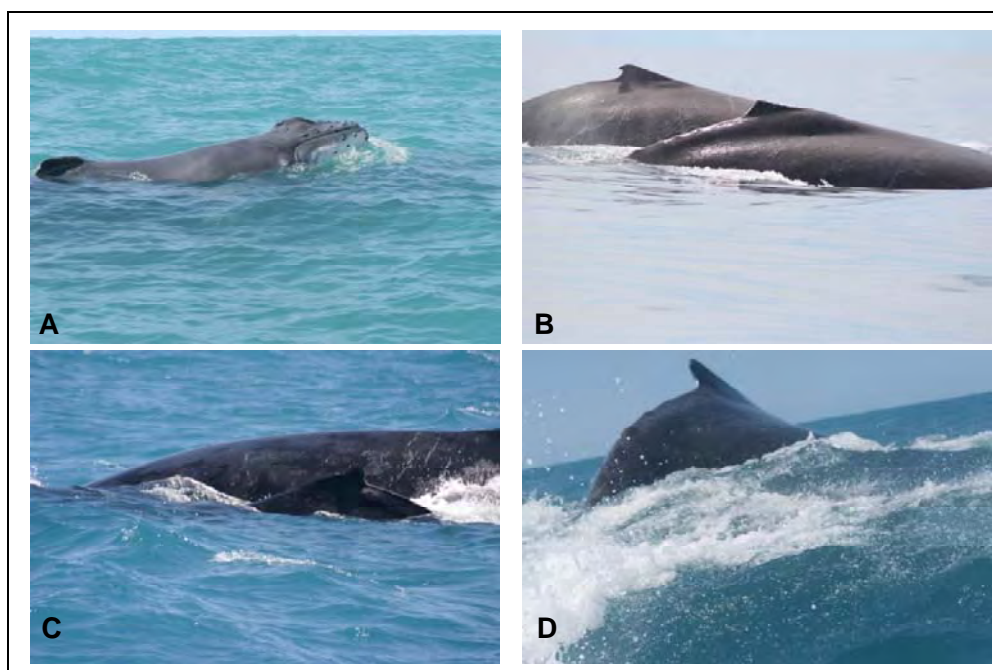
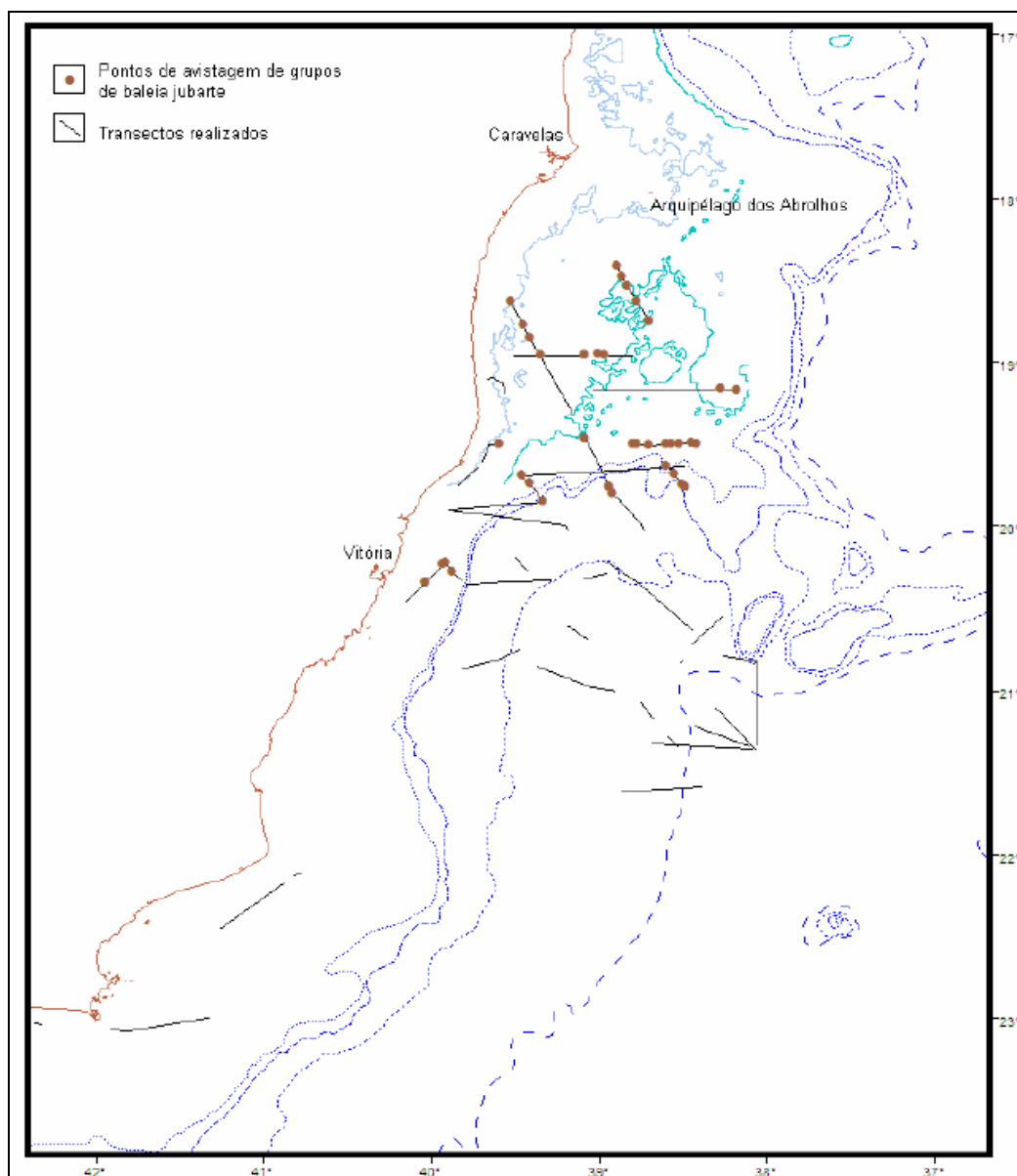


Figura II.5.2.3.2-2 – Baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*. (A) filhote; (B) macho e fêmea adultos; (C) fêmea e filhote e (D) indivíduo adulto. Fotos: Alan Cepile.

Segundo Morete *et al.* (2003), entre 1998 e 2000, em cerca de 50% dos grupos de baleias-jubarte que frequentaram o arquipélago havia filhotes. Uma estimativa de abundância, baseada em foto-identificação e modelos de marcação-recaptura, estimou uma população de 1.634 baleias jubarte para aquela região em 1995 (KINAS & BETHLEM, 1998). Recentemente, levantamentos aéreos realizados na plataforma continental, entre o limite sul do estado do Espírito Santo e o limite norte do estado da Bahia, estimaram a população de baleias-jubarte em 2.291 indivíduos em 2001 e 2.663 indivíduos em 2002 (ANDRIOLO *et al.*, 2002).

Nos últimos anos, tem sido reportado um aumento do número de avistagens de baleias-jubarte em áreas ao norte e ao sul do Banco de Abrolhos (ZARBINI *et al.*, 2000). De acordo com SICILIANO (1997), os maiores grupos de baleias-jubarte foram observados ao sul do Banco de Abrolhos, indicando que a costa sudeste funciona como um corredor migratório para a espécie nos meses de inverno e primavera. Adicionalmente, o litoral leste tem concentrado parte do estoque brasileiro de baleias-jubarte (SICILIANO, 1997).

Em um estudo realizado pela AS/PEG (2003), durante o período de agosto e setembro de 2002 a baleia jubarte foi a espécie mais frequentemente avistada na Baía do Espírito Santo. Das 52 ocorrências de cetáceos, 44 registros foram relativos à espécie, correspondendo a 204 indivíduos dos 281 animais observados. A profundidade das avistagens variou de 23 a 1200 metros (média=284,2 metros), sendo que 73,7% dos grupos encontravam-se na isóbata de 500 metros (Figura II.5.2.3.2-3).



Fonte: AS/PEG, 2003.

Figura II.5.2.3.2-3 - Posicionamento dos Transectos e localização das avistagens de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) durante o monitoramento da Baía do Espírito Santo (isóbatas representadas: 20m, 50m, 500m, 1000m, 2000m e 3000m).

FREITAS NETTO *et al.* (2008b), durante um estudo a bordo de Barcaças Oceânicas que faziam o trajeto entre Vitória (ES) e São Francisco do Sul (SC), também observaram que os espécimes de *M. novaeangliae* foram registrados em profundidades entre 40 e 1.000 metros, distantes entre 18 e 35 milhas náuticas da linha de costa. Segundo PIZZORNO *et al.* (1999), as baleias-jubarte registradas na bacia de Campos também foram registradas em profundidades semelhantes (40 e 700 m). Segundo AZEVEDO (1997), o grande número de registros de pares fêmeas-filhotes e encalhes de neonatos evidencia a utilização de águas costeiras e oceânicas do litoral leste por mãe e filhote em migração. Nesse sentido, os estudos existentes indicam que no litoral leste a baleia-jubarte é comum nos meses de inverno e primavera, sendo frequentes os registros de encalhes, avistagens (em águas costeiras e oceânicas) e enredamentos em atividades de pesca.

- **Baleia-Franca-do-Sul (*Eubalaena australis*)**

A baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis* - Figura II.5.2.3.2-4 e II.5.2.3.2-5), espécie endêmica do hemisfério Sul, é encontrada, preferencialmente, entre as latitudes de 20° e 55° S (JEFFERSON *et al.*, 1993). Os indivíduos realizam grandes migrações latitudinais durante o inverno e primavera, período de reprodução da espécie, em águas costeiras brasileiras entre o Rio Grande do Sul e Sul da Bahia (LODI *et al.*, 1996). O número de registros da espécie na costa brasileira vem aumentando nas últimas duas décadas, sugerindo que os estoques estão em recuperação (SICILIANO E FREITAS NETTO, 2008). No litoral leste, a espécie tem sido observada nos meses de inverno e primavera, sendo que os registros reportados na literatura confirmam que a área tem sido utilizada durante a migração. Observações de pares mãe-filhote são mais comuns, embora indivíduos solitários também sejam vistos na região (SANTOS *et al.*, 2001). No litoral do Espírito Santo, a espécie já foi registrada até o município de Fundão.



Figura II.5.2.3.2-4 - Espécie *Eubalaena australis*
(Foto: Michaël Catanzariti).

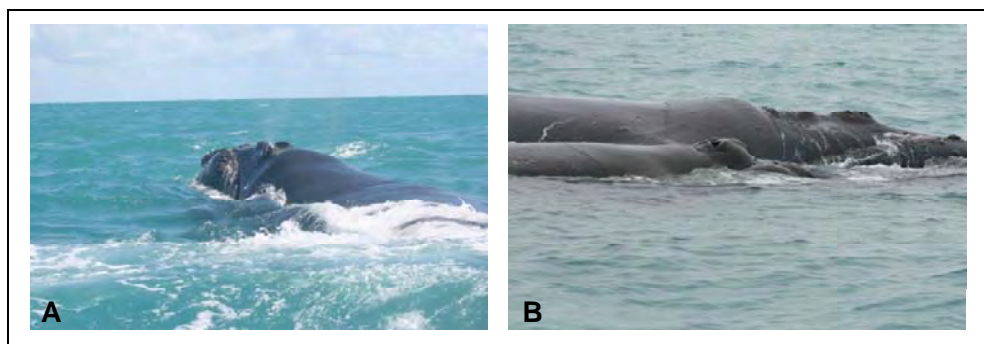


Figura II.5.2.3.2-5 – Baleia-franca-do-sul, *Eubalaena australis*. (A) Indivíduo adulto e (B) um par fêmea/filhote. Fotos: Alan Cepile.

- **Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*)**

A baleia-azul tem distribuição cosmopolita; contudo, devido à caça, a espécie é encontrada em pequenas populações, preferencialmente em águas frias e oceânicas, embora se aproxime da costa para alimentação e, possivelmente, reprodução (JEFFERSON *et al.*, 1993). A espécie possui coloração azul acinzentado com manchas mais claras. Em águas frias, algas diatomáceas podem ficar aderidas ao corpo produzindo uma coloração amarelada. A baleia-azul é o maior dos cetáceos, alcançando 33,5 metros de comprimento; entretanto, o comprimento da maioria dos indivíduos varia de 23 a 27 metros. *B. musculus* é observada solitária ou aos pares, mas grupos de dezenas de indivíduos são observados em áreas de alimentação. Na Bacia de Campos leste existe um único registro da espécie, reportado por Watase (1961).

- **Baleia-Fin (*Balaenoptera physalus*)**

A baleia-fin, que alcança cerca de 27 metros de comprimento total, forma grupos de dois a sete indivíduos, habita preferencialmente águas oceânicas, mas são avistadas próximo à costa onde a plataforma continental é estreita (JEFFERSON *et al.*, 1993). A presença da espécie foi reportada em águas oceânicas do litoral leste por AZEVEDO (1997). A presença de *B. physalus* nesta região suporta a hipótese de que a espécie permanece preferencialmente em latitudes ao sul dos 20° S, como observado em regiões do Oceano Pacífico e Sul da África (ZERBINI *et al.*, 1997).

- **Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*)**

A baleia-de-Bryde é encontrada em águas tropicais e subtropicais em ambos os hemisférios. A espécie, que geralmente não ultrapassa os 40° de latitude, ocupa águas costeiras e oceânicas (JEFFERSON *et al.*, 1993). Trata-se do único dos balenopterídeos que não realiza longas migrações latitudinais, estando presente ao longo de todo ano na costa sudeste do Brasil. No litoral leste, a presença da espécie é reportada desde a década de 1960 (WATASE, 1961; WILLIANSO, 1975). Recentemente, esforços de observação de cetáceos têm reportado a presença da espécie na região em águas oceânicas e costeiras ao longo de todo o ano (e.g. AZEVEDO, 1997; PIZZORNO *et al.*, 1999).

- **Baleia-Sei (*Balaenoptera borealis*)**

A baleia-sei ocorre em águas oceânicas, preferencialmente em zonas temperadas frias, embora seja observada também em águas tropicais (JEFFERSON *et al.*, 1993). A espécie tem características morfológicas externas semelhantes às da baleia-de-Bryde, sendo que os registros da espécie no litoral leste são referentes ao período da caça industrial (WATASE, 1961).

- **Baleia-Minke-comum (*Balaenoptera acutorostrata*) e Baleia-Minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*)**

Duas espécies de baleias-minke são reconhecidas, sendo que ambas têm porte menor do que os outros balenopterídeos. A baleia-Minke-Antártica (ou ordinária), realiza migrações durante verão para áreas de alimentação em altas latitudes, enquanto a baleia-minke-comum (ou anã) permanece em médias latitudes (ZERBINI *et al.*, 1996). A confirmação de duas espécies foi feita recentemente e não há como separar, com base nos dados da literatura, os registros de ambas as espécies. Desta forma, a baleia-minke tem sido reportada em águas do litoral leste desde de 1960 (WATASE, 1961; WILLIANSON, 1975). Em um período mais recente, AZEVEDO (1997) e HASSEL *et al.* (2003) observaram a espécie *Balaenoptera acutorostrata* em águas oceânicas e costeiras da Bacia de Campos, respectivamente.

- **Cachalote (*Physeter macrocephalus*)**

O cachalote tem distribuição cosmopolita, preferencialmente em águas oceânicas (JEFFERSON *et al.*, 1993). No Brasil, a espécie é raramente avistada em águas costeiras. Na Bacia de Campos, a espécie foi observada inicialmente por WATASE (1961) e WILLIANSON (1975) durante ao período da caça industrial. Barros (1991) a registra no litoral do Espírito Santo a partir de um encalhe e, em um período mais recente, um encalhe também foi reportado em Arraial do Cabo (RAMOS *et al.*; 2001).

- **Baleia-bicuda (*Mesoplodon sp.*)**

O gênero *Mesoplodon* reúne espécie de hábtio oceânico (JEFFERSON *et al.*, 1993), sendo que no Brasil, os registros do gênero são raros. Para a Bacia de Campos é reportado um único registro (PIZZORNO *et al.*, 1999).

- **Cachalote-anão (*Kogia breviceps*) e Cachalote-pigmeu (*Kogia sima*)**

Estas duas espécies do gênero *Kogia* têm distribuição oceânica em regiões tropicais e temperadas (JEFFERSON *et al.*, 1993). Na costa brasileira, os registros de ambas as espécies são raros e provenientes de animais encontrados encalhados (GEISE & BOROBIA, 1987).

- **Orca (*Orcinus orca*)**

A orca é encontrada em todos os oceanos e mares, de regiões polares até regiões equatoriais (JEFFERSON *et al.*, 1993). Na costa do estado do Rio de Janeiro, a espécie está presente, preferencialmente, nos meses de primavera e verão (SICILIANO *et al.*, 1999). Sua ocorrência no litoral leste pode seguir esta sazonalidade, além de estar relacionada à ocupação oportunista da área em atividade de forrageamento.

A presença de orca na Bacia de Campos também foi observada através de um encalhe em 1981. Desde então, algumas avistagens oportunísticas têm sido efetuadas na região. Os grupos observados no litoral leste têm sido compostos de adultos, imaturos e, em alguns casos, de filhotes (AZEVEDO, 1997; SICILIANO *et al.*, 1999).

- **Falsa-Orca (*Pseudorca crassidens*)**

A falsa-orca ocorre em águas oceânicas tropicais e temperadas quentes (JEFFERSON *et al.*, 1993). Devido a esta distribuição, a espécie é rara em águas costeiras. Na costa brasileira, encalhes e avistagens são reportados por AZEVEDO (1997).

- **Baleia-piloto (*Globicephala macrorhynchus*)**

Ocorre em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. É encontrada tanto próximo à costa como em áreas oceânicas. No Brasil, existem registros de ocorrência em São Paulo, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (JEFFERSON *et al.*, 1993; BARROS *et al.*, 1997).

- **Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*)**

O Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) é um cetáceo da família dos delfinídeos que é encontrado em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Essa espécie foi registrada através de um encalhe no Espírito Santo (GASPARINI & SAZIMA, 1996).

- **Golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*)**

O golfinho-nariz-de-garrafa (Figura II.5.2.3.2-6) ocorre em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos (JEFFERSON *et al.*, 1993). A espécie possui hábitos oceânicos e costeiros, habitando saídas de estuários na região sul do Brasil (PINEDO *et al.*, 1992). Na costa brasileira, encalhes, capturas acidentais em redes de pesca e avistagens da espécie têm sido registrados frequentemente. O golfinho-nariz-de-garrafa parece ocorrer na área ao longo de todo o ano (AZEVEDO, 1997), e sua ocorrência parece ser oportunista em função da disponibilidade de alimento e fatores oceanográficos que influenciam a distribuição da espécie.



Figura II.5.2.3.2-6 – Golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus*, na proa de um navio. Foto: Alan Cepile.

- **Golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*)**

O golfinho-de-dentes-rugosos tem sido reportado como uma espécie de hábitos oceânicos que ocorre em águas tropicais e subtropicais (JEFFERSON *et al.*, 1993). No Brasil, entretanto, tem sido frequentemente observado em águas costeiras. A espécie é um dos delfínídeos mais comumente registrados no litoral leste, seja por avistagem, capturas acidentais em redes de pesca ou por animais encontrados mortos (AZEVEDO, 1997). Apesar de estar sempre presente na região, a ausência de estudos sistemáticos não permite o conhecimento do uso da área pela espécie.

- **Golfinho-comum (*Delphinus sp.*) e Golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*)**

Recentemente, o golfinho-comum foi separado em três espécies. No Brasil ocorrem o golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*) e o golfinho-comum-de-bico-longo (*Delphinus capensis*). No litoral leste, o gênero tem sido observado em águas oceânicas e costeiras. A presença da espécie em águas próximas à costa tem relação com a ressurgência e a curta extensão da Plataforma Continental (AZEVEDO, 1997). FREITAS NETTO *et al.*, (2008b) registraram *D. delphis* na costa sul do Espírito Santo.

- **Golfinho-rotador (*Stenella longirostris*)**

O golfinho-rotador ocorre, preferencialmente, em águas oceânicas de regiões tropicais. Na costa brasileira, os poucos registros da espécie foram realizados em águas profundas, especialmente em Fernando de Noronha, onde existem os estudos mais completos em relação à espécie. Essa espécie também foi registrada em monitoramentos realizados na Bacia do Espírito Santo (AS/PEG, 2003).

- **Golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*)**

O golfinho-pintado-do-atlântico é uma espécie endêmica do Oceano Atlântico, podendo ser encontrado em águas costeiras e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais (JEFFERSON *et al.*, 1993). No litoral brasileiro a espécie é frequentemente observada ao longo de todo o ano. Os registros são oriundos de encalhes, capturas acidentais em redes de pesca e avistagens em águas costeiras e oceânicas (e.g. AZEVEDO, 1997; DI BENEDITTO, 2001).

- **Golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*)**

O golfinho-pintado-pantropical tem distribuição em águas tropicais e subtropicais de todos os oceanos, tanto em regiões oceânicas quanto costeiras (JEFFERSON *et al.*, 1993). No Brasil não foi observada a utilização de águas costeiras pela espécie. No litoral leste a espécie foi registrada por meio de encalhes e observações em águas profundas (AZEVEDO, 1997).

- **Golfinho-de-Fraser (*Lagenodelphis hosei*)**

O golfinho-de-fraser é uma espécie tipicamente oceânica de águas tropicais (JEFFERSON *et al.*, 1993). Os encalhes observados em regiões temperadas podem estar relacionados às alterações oceanográficas causadas pelo El Niño em 1983-1984. Na costa brasileira, a presença da espécie tem sido pouco observada e os registros são provenientes da coleta de exemplares encalhados (AZEVEDO, 1997).

- **Golfinho-de-Risso (*Grampus griseus*)**

O golfinho-de-risso apresenta distribuição em regiões tropicais e temperadas, podendo ser encontrado tanto em águas costeiras quanto oceânicas. Podem alcançar cerca de 3,8 metros e formam grupos de poucos indivíduos até cerca de 4.000 espécimes (JEFFERSON *et al.*, 1993). Na costa do estado do Rio de Janeiro, a espécie foi registrada em poucas oportunidades. No litoral leste, os registros de avistagem são esporádicos e apenas PIZZORNO *et al.* (1999) registraram a presença da espécie na região. Em outras bacias sedimentares, como a do Espírito Santo e de Santos, o golfinho-de-risso foi observado em águas profundas, acima dos 1000 metros (RAMOS *et al.*, 2002).

- **Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)**

O boto-cinza (Figura II.5.2.3.2-7), nas últimas duas décadas, tem sido alvo de inúmeros estudos, mas grande parte destas pesquisas não tem acessado com precisão parâmetros populacionais da espécie. Porém, nas regiões sul e sudeste, estudos de foto-identificação têm verificado que os indivíduos possuem elevado grau de fidelidade às respectivas áreas estudadas e este parece ser um padrão comum a outras populações.

A espécie *S. guianensis* é registrada em todo litoral do Espírito Santo. Sua área de ocorrência preferencial está associada às regiões próximas à linha de costa e/ou de pouca profundidade (FREITAS NETTO, 2003). No litoral do Espírito Santo, o único estudo contínuo de avistagens da espécie foi realizado nas áreas adjacentes ao Terminal de Barcaças da ArcelorMittal Tubarão, no Município da Serra (FREITAS NETTO *et al.*, 2008ab).



Figura II.5.2.3.2-7 – Boto-cinza, *Sotalia guianensis*. Indivíduos fotografados próximo à barra do rio Doce, área de influência do empreendimento. (A) Indivíduo saltando; (B) três adultos e um filhote; (C) indivíduo solitário; (D) indivíduos em estreita socialização. Fotos: Alan Cepile.

FREITAS NETTO *et al.* (2008a) observaram que em relação à composição dos grupos, a média de indivíduos observados na estação chuvosa (outubro a março) foi de 5,4, enquanto na estação seca (abril a setembro) a média caiu para 1 indivíduo, exibindo um padrão de abundância relacionado com a sazonalidade entre as estações. Pequenos cetáceos geralmente não realizam migrações, entretanto, pode ser observado um afastamento de áreas costeiras em períodos de instabilidades oceanográficas (DI BENEDITTO, 2001). A média de indivíduos nas avistagens na área de estudo foi inferior a regiões como a baía de Sepetiba (RJ), onde a média alcançou 149,8 indivíduos (SIMÃO *et al.*, 2000). Entretanto, em Gandoca-Manzanillo - Costa Rica, apresentou média de 6,7 indivíduos (ACEVEDO-GUTIÉRREZ *et al.*, 2005).

Quanto aos padrões de distribuição e movimentação dos animais na área de estudo, foi observado que ocorrem com maior frequência em frente à ArcelorMittal Tubarão, nas áreas de arrasto das embarcações pesqueiras locais (FREITAS NETTO *et al.*, 2008a). De acordo com Flores e Bazzalo (2004), a abrangência de áreas de uso por golfinhos são geralmente pequenas. Em relação ao comportamento de *S. guianensis*, o maior número de registro foi o deslocamento (220 minutos), seguido de alimentação (70 minutos) e socialização (35 minutos). A alimentação foi predominante na região utilizada por embarcações de pesca dos Municípios de Vitória e Vila Velha. Os comportamentos relacionados à alimentação e socialização apresentaram-se mais complexos, com grupos de golfinhos pescando cooperativamente com *Sterna sp* (FREITAS NETTO *et al.*, 2008a). Rossi-Santos (1997) também registrou comportamento semelhante em Florianópolis (SC), entre *S. guianensis* e aves marinhas. A socialização apresentou um vasto repertório de saltos durante as observações.

- **Toninha ou Franciscana (*Pontoporia blainvillei*)**

A ocorrência da Franciscana (Figura II.5.2.3.2-8) só foi registrada na região norte do litoral do estado do Espírito Santo, principalmente na localidade de Regência, na desembocadura do rio Doce - o maior em extensão e volume de água do estado. Segundo Siciliano *et al.* (2002), as condições encontradas no

litoral norte do estado do Espírito Santo favorecem a ocorrência e distribuição da *P. blainvillei*, onde se encontra uma vasta área de ocupação para a espécie que só se distribui até profundidades de 30 metros, refugiando-se de predadores em águas turvas de estuários propiciadas pelo rio Doce.

A bibliografia sobre a toninha registra 14 ocorrências da espécie entre os anos de 1984 e 1994 no estado do Espírito Santo, sendo: 09 exemplares registrados em Regência; 04 exemplares em Guriri (São Mateus) e 01 exemplar em Conceição da Barra (SICILIANO *et al.*, 2002). Na localidade de Regência se encontram 65% dos registros para a espécie entre 1984 e 1994 (FREITAS NETTO e BARBOSA, 2003). Moreno *et al.* (2003) avistaram grupos de toninha na desembocadura do rio Doce através de uma transecção aérea. Da mesma forma, Netto & Siciliano (2007) observaram grupos pequenos de toninhas, com no máximo seis indivíduos, provavelmente devido ao menor campo visual oferecido pela pequena embarcação de pesca. Moreno *et al.* (2003) observaram um grupo de dez indivíduos por meio aéreo.

A partir de um estudo com esforço contínuo empregado em Regência para registrar a presença de *P. blainvillei* no litoral do estado do Espírito Santo por Netto & Siciliano (2007), foi possível concluir que fortes evidências indicam a existência de um hiato de distribuição entre Regência/ES e Atafona/RJ. Dessa forma, deve ser direcionada especial atenção em relação a essa população isolada no norte capixaba para a conservação da espécie.



Figura II.5.2.3.2-8 – Toninha, *Pontoporia blainvillei*, capturada acidentalmente na foz do rio Doce, em Regência. Foto: Alan Cepile

Dentre os pequenos cetáceos que ocorrem na região leste, *Sotalia guianensis* é considerado o mais comum e frequente, embora ameaçado devido ao seu envolvimento acidental em pescarias (IBAMA, 2001). Outra espécie importante de pequeno cetáceo na região deste empreendimento é a Franciscana (*Pontoporia blainvilliei*), cujo esforço contínuo de estudo empregado em Regência indicou a existência de um hiato de distribuição entre Regência/ES e Atafona/RJ (Netto & Siciliano, 2007). A distribuição tipicamente costeira de ambas as espécies potencializa as áreas de pesca situadas próximo à linha de costa como importantes áreas de captura acidental (SICILIANO, 1994; DI BENEDITTO *et al.*, 1998; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2000; OTT *et al.*, 2002; FREITAS NETTO, 2003; FREITAS NETTO & DI BENEDITTO, 2008). Entretanto, como a diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba se localiza em área distante da linha de costa e em profundidades superiores a 30 metros, o nível de interferência sobre essas espécies será baixo.

FREITAS NETTO *et al.*, (2008b) registraram as seguintes espécies a partir do monitoramento de cetáceos na rota das barcaças oceânicas da ArcelorMittal Tubarão entre Vitória (ES) e São Francisco do Sul (SC): *Steno bredanensis*, *Tursiops truncatus* e *Delphinus delphis*. Em um estudo realizado pela AS/PEG (2003) durante o período de agosto e setembro de 2002, também foram registradas as seguintes espécies: *Stenella longirostris*, *Tursiops truncatus*, além de outros odontocetos não identificados (Figura II.5.2.3.2-9).

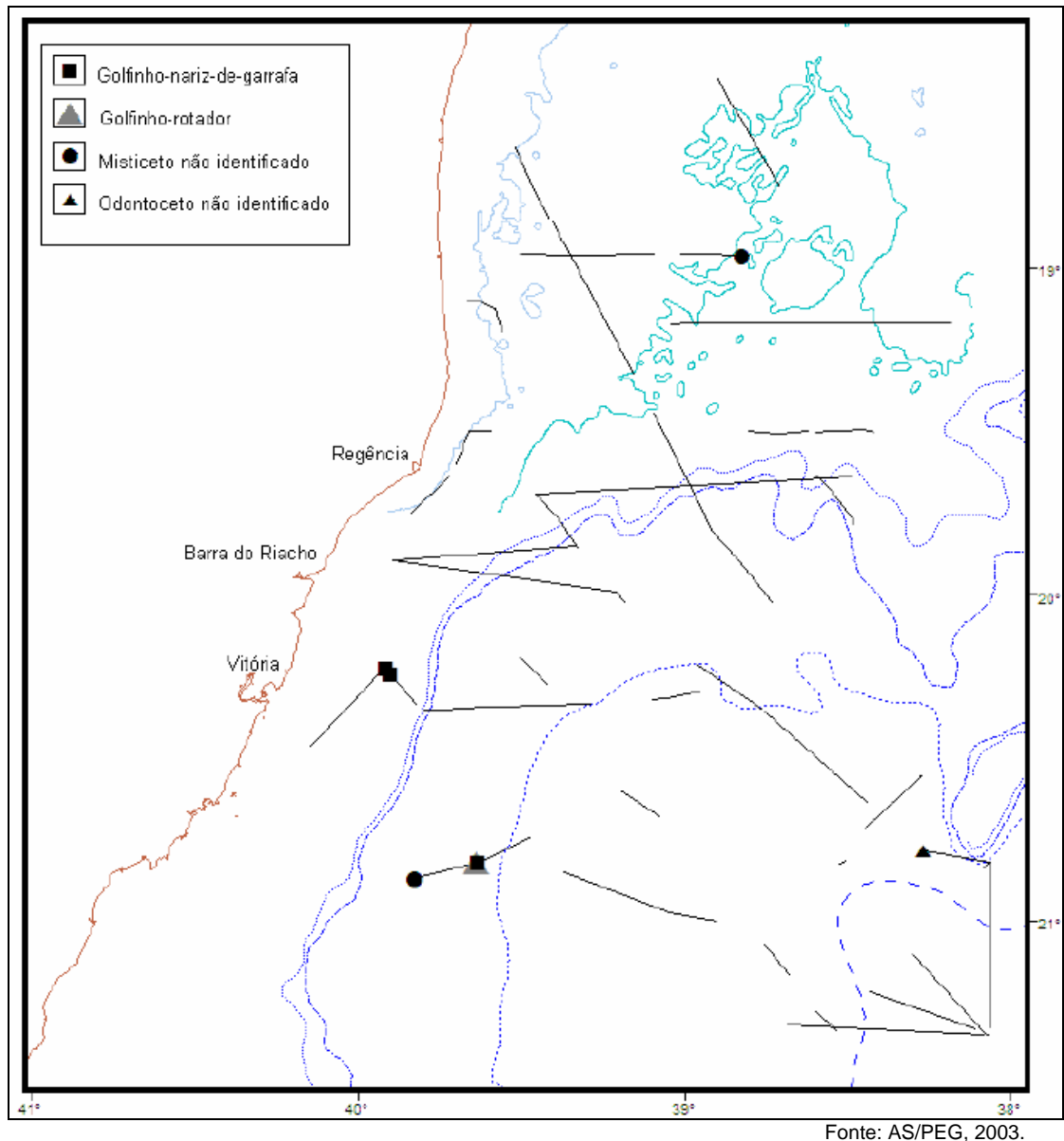


Figura II.5.2.3.2-9 - Posicionamento dos Transectos e localização das avistagens do golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), Odontocetos e Mysticetos não identificados, durante o monitoramento da Bacia do Espírito Santo (isóbatas representadas: 20m, 50m, 500m, 1000m, 2000m e 3000m).

◆ ROTAS MIGRATÓRIAS

A área de influência do presente empreendimento, localizada nas bacias de Campos e do Espírito Santo, também é uma das mais importantes áreas de ocorrência de cetáceos da costa brasileira, especialmente como rota de migração da espécie *Megaptera novaeangliae* em direção ao Banco de Abrolhos durante os

meses de maio a novembro. A espécie *M. novaeangliae* migra a profundidades entre 30 e 1200 metros, aproximadamente, enquanto a espécie *E. australis* se movimenta em águas costeiras rasas.

A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) migra para latitudes mais baixas durante o inverno à procura de águas quentes para reproduzir e criar seus filhotes (JEFFERSON *et al.*, 1993), dessa forma, a espécie está presente na costa brasileira nos meses de inverno e primavera (PINEDO *et al.*, 1992), sendo o Banco de Abrolhos a área mais importante de reprodução e cria de filhotes no oceano Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO, 1997).

Nos últimos anos, tem sido reportado um aumento do número de avistagens de baleias-jubarte em áreas ao norte e ao sul do Banco de Abrolhos (ZERBINI *et al.*, 2000). De acordo com SICILIANO (1997), os maiores grupos de baleias-jubarte foram observados ao Sul do Banco de Abrolhos, indicando que a costa sudeste funciona como um corredor migratório para a espécie nos meses de inverno e primavera. Adicionalmente, o litoral leste tem concentrado parte do estoque brasileiro de baleias-jubarte (SICILIANO, 1997).

O ciclo de vida das jubarte está associado às suas rotas migratórias. Após o período em águas tropicais, as baleias-jubarte migram para a região Antártica para se alimentarem. As rotas de migração não estão bem definidas, mas SICILIANO (1997) sugere a existência de três rotas principais (Figura II.5.2.3.2-10):

1. Rota migratória ao longo do talude continental, afastada da costa ao largo do Sul do Brasil, com aproximação da costa já próximo aos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.
2. Deslocamento próximo ao eixo dos 40° a partir da Ilha Geórgia do Sul até o Banco de Abrolhos.
3. Deslocamento a partir da Ilha Geórgia do Sul até a Ilha de Trindade, podendo haver deslocamentos para outras ilhas oceânicas do Brasil.

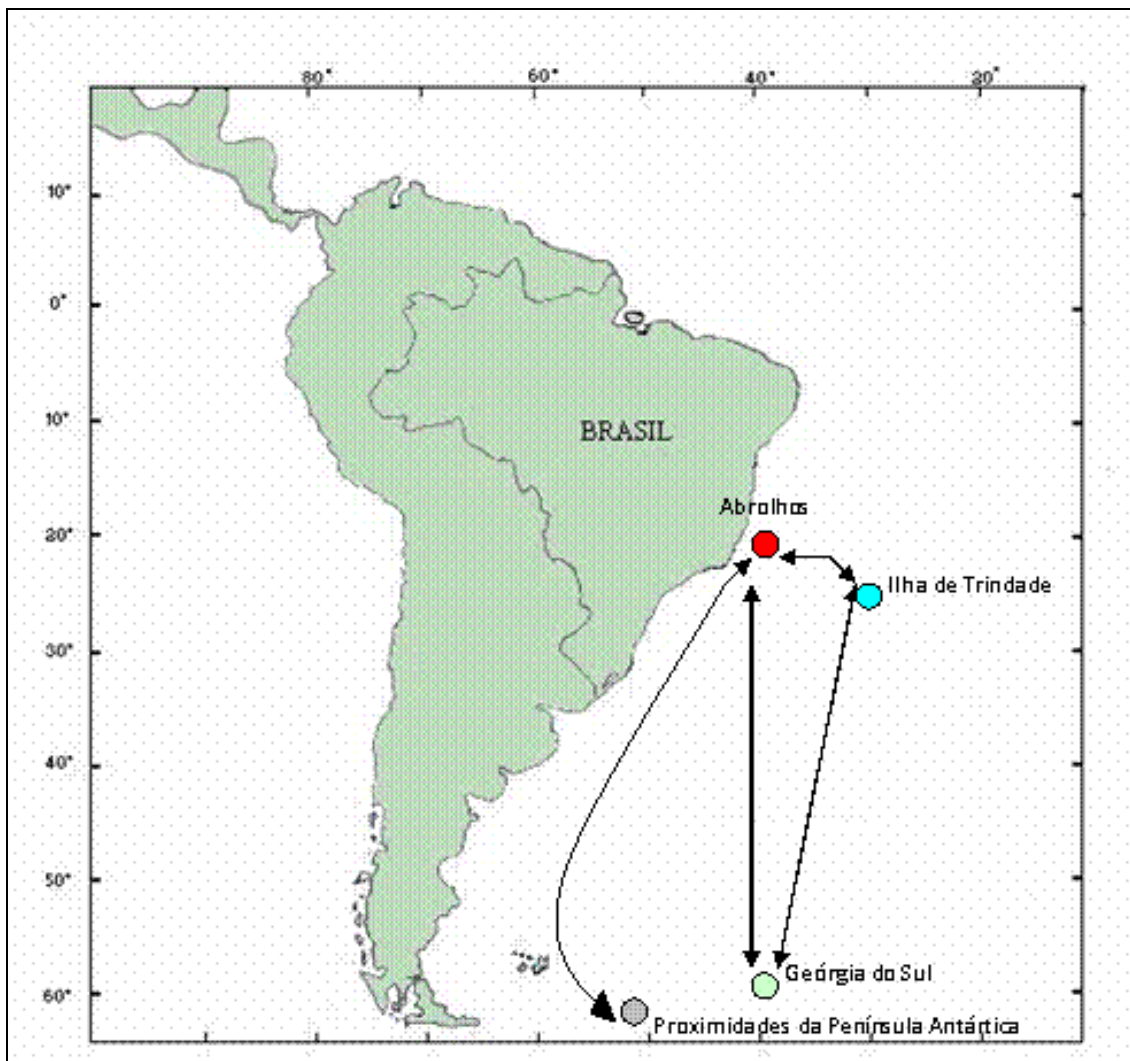


Figura II.5.2.3.2-10 - Rotas migratórias de baleia-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Adaptado de Slijper & van Utrecht (1964) e Siciliano (1997).

Recentemente, levantamentos aéreos realizados na plataforma continental entre o limite sul do estado do Espírito Santo e o limite norte do estado da Bahia têm reportado um aumento do número de avistagens de baleias-jubarte (*M. novaeangliae*) em áreas ao sul do Banco de Abrolhos, em regiões no norte do Espírito Santo (Figura II.5.2.3.2-11).

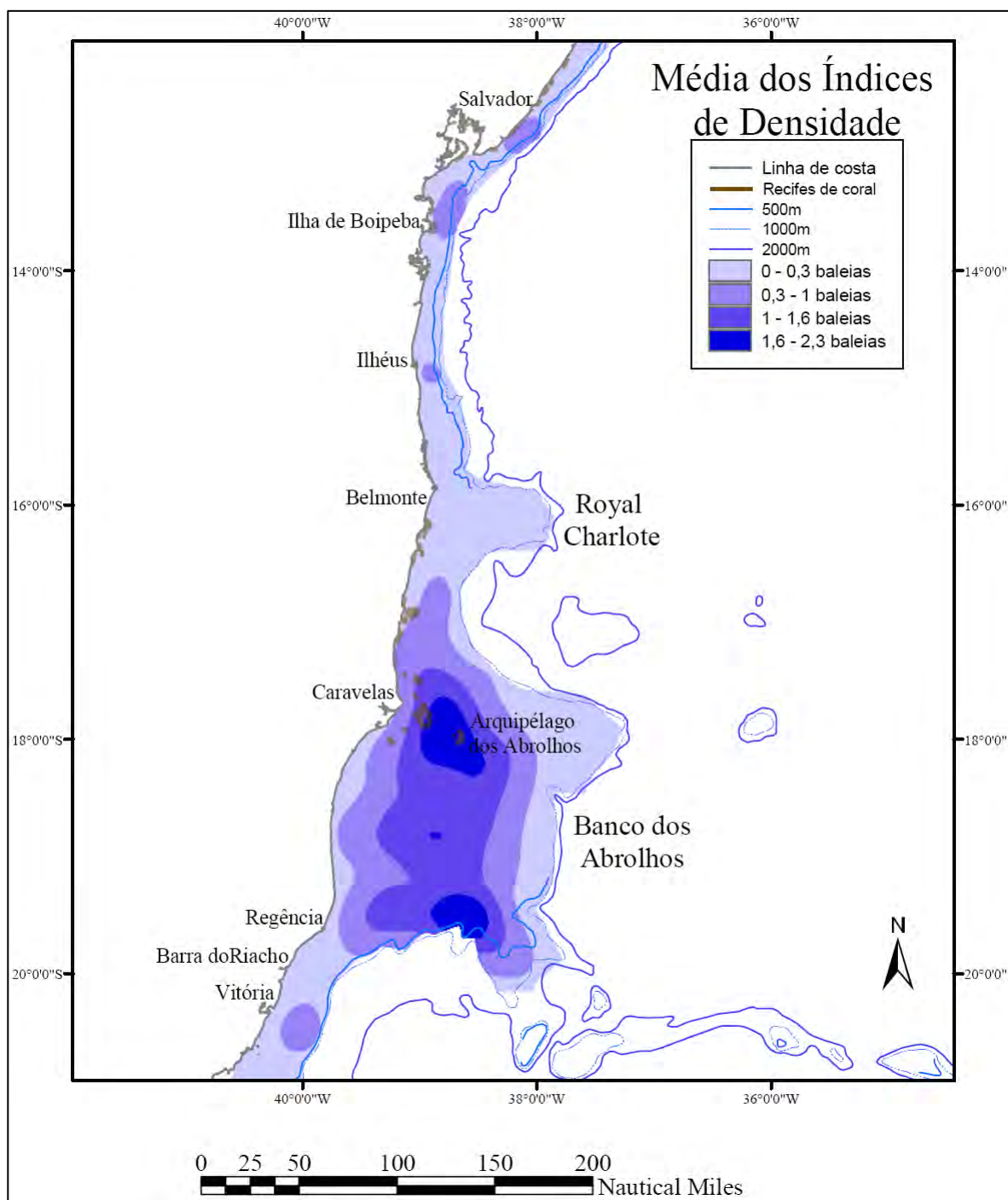


Figura II.5.2.3.2-11 – Média do índices de densidade observados nos três anos de monitoramento (2001 a 2003) de baleias-jubarte, entre Salvador-BA e Vitória-ES (Fonte: Martins , 2004).

Em relação à Baleia-Franca-do-Sul (*E. australis*), o número de registros da espécie na costa brasileira vem aumentando nas últimas duas décadas, sugerindo que os estoques estão em recuperação (SICILIANO E FREITAS NETTO, 2008). Segundo Santos *et al.*, 2001 essa espécie tem sido observada nos meses de inverno e primavera, ao longo do litoral leste, confirmando uso dessa área para migração.

Além de ser uma rota de migração das baleias-jubarte, a porção norte do estado do Espírito Santo abriga uma população de Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) na foz do rio Doce, que é considerada uma das espécies de pequeno cetáceo mais ameaçadas de extinção do Atlântico Sul (SICILIANO *et al.*, 2002), embora se distribua até a profundidade de 30 metros, ou seja, fora da área de influência direta do empreendimento. Freitas Netto & Siciliano (2007) encontraram em estudo mais recente evidências que indicam que essa população está isolada em seu limite norte de distribuição, sendo a população mais próxima localizada ao sul da distribuição da espécie, na foz do rio Paraíba do Sul, porção norte do estado do Rio de Janeiro.

II.5.2.3.3 - Aves Marinhas

◆ ASPECTOS ECOLÓGICOS DAS ESPÉCIES QUE OCORREM NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

● Família Sulidae

O atobá-marrom, *Sula leucogaster* (Figura II.5.2.3.3-1), é uma ave costeira, caracterizada por apresentar asas compridas, bico cônico e cauda arredondada, com as penas diminuindo progressivamente em comprimento do centro para os lados. A família tem distribuição tropical e subtropical. São aves gregárias, formando de pequenos grupos a grandes bandos. Também podem ser observadas próximo a barcos pesqueiros em busca de alimento. Seu voo é retilíneo com períodos alternados de subida e descida em relação à superfície do mar. Sua alimentação é principalmente constituída de sardinhas (Clupeidae),

manjubas e peixes-rei (Atherinidae) que capturam em arrojados mergulhos. Habitam costas de mar, baías e ilhas oceânicas (BRANCO *et al.*, 2005).

Na costa brasileira ocorrem desde a Bahia até o Paraná, e casualmente em Santa Catarina, onde foi registrada a dieta relacionada à pesca artesanal da região, uma vez que é composta de peixes bentônicos do rejeito de pesca (KOLHRAUSCH *et al.*, 1998). Na costa do Espírito Santo é possível encontrar grupos dessa espécie principalmente nas ilhas afastadas do município de Guarapari, como a ilha Escalvada.

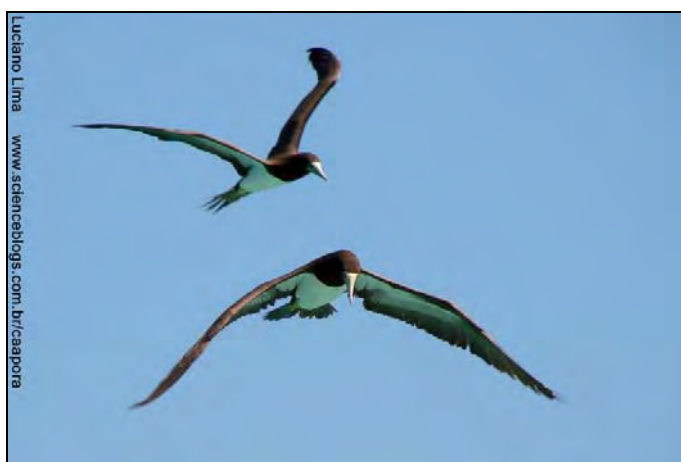


Figura II.5.2.3.3-1 - Atobá-marrom (*Sula leucogaster*)
Autor: Luciano Lima. Fonte:
www.scienceblogs.com.br

O atobá-branco (*Sula dactylatra*) é todo branco, exceto pelas penas das asas e cauda, que são negras. Mede 86 centímetros de comprimento, apresenta bico pontudo e serrilhado, sem narinas externas. As fêmeas são maiores que os machos e existe diferença na vocalização. Sua dieta é composta basicamente de peixes e lulas que captura através de mergulhos profundos no oceano após visualização da presa. A espécie se reproduz em colônias durante todo o ano, sendo que a fêmea apresenta uma postura de um ou dois ovos, brancos, em um ninho relativamente pequeno e acondicionado diretamente no solo ou na rocha (SILVA & CAMPOS, 2006).

- **Família Fregatidae**

As fragatas (*Fregata magnificens* - Figura II.5.2.3.3-2), que pertencem a uma Família pantropical, são aves costeiras, caracterizadas pela longa cauda bifurcada e asas muito compridas que as permitem planarem por longo tempo a grandes altitudes sobre o oceano. O bico muito comprido é ligeiramente achatado lateralmente e fortemente ganchoso na extremidade. Todos os machos apresentam a bolsa gular vermelho-escarlata a qual é inflada durante a corte nupcial. Apresentam o comportamento de roubar peixes de outras aves em pleno voo, atacando-as no ar, visto que não mergulham no oceano, apenas apanhando suas presas rente à superfície do mar. Sua alimentação consta de peixes-voadores que apanham em voo rasante, peixes arribados pela maré ou tartarugas recém-eclodidas de ovos nas praias e ou superfície do oceano, além de roubar ovos e comer filhotes de colônias de outras aves marinhas. Habitam costas de mar, baías e ilhas marítimas, onde se agrupam em grandes bandos (BRANCO *et al.*, 2007).



Figura II.5.2.3.3-2 - *Fragata (Fregata magnificens)*. Autor: Putneymark.

- **Família Laridae**

O trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus* - Figura II.5.2.3.3-3) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea* - Figura II.5.2.3.3-4) nidificam principalmente nas ilhas do sul do Espírito Santo, sendo a

Ilha Escalvada, em Guarapari, o maior sítio de reprodução das espécies em toda a costa brasileira. São pouco estudadas apesar de serem mais abundantes e relativamente comuns durante a migração invernal do que a espécie *S. hirundo*. Alimentam-se de pequenos peixes e lulas, principalmente seguindo embarcações da pesca de camarão para aproveitar o rejeito da produção. Trabalhos de recuperação ambiental e monitoramento das colônias reprodutivas dessas duas espécies nas ilhas costeiras do litoral do Espírito Santo são realizados sistematicamente pela Associação Vila-velhense de Proteção Ambiental – AVIDEPA desde o ano de 1988 (EFE *et al.*, 2000).



Figura II.5.2.3.3-3 - Trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*). Fonte: Flickr.



Figura II.5.2.3.3-4 - Trinta- réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*). Autor: Chris Pearson. Fonte: Flickr.

♦ ROTAS MIGRATÓRIAS

As aves oceânicas de uma maneira geral fazem migrações anuais que podem ser divididas em duas rotas principais:

- (i) Migração transequatorial cujo deslocamento ocorre de latitudes médias ou altas de um hemisfério até latitudes semelhantes do outro hemisfério, protagonizada, por exemplo, pela espécie *Puffinus puffinus* e *P. gravis* que nidificam nas ilhas britânicas durante o verão do norte e migram em agosto para o sudoeste do Oceano Atlântico, passando pela área de influência do presente empreendimento durante a sua passagem para águas argentinas, ou seja, podem utilizar o litoral do Espírito Santo como área de descanso.
- (ii) Migração sem cruzar o equador, como por exemplo, as espécies *Procellaria aequinoctialis* e *Daption capensis*, que nidificam em ilhas subantárticas durante o verão e migram para águas do sul do Brasil, podendo eventualmente ocorrer na área de abrangência desse estudo durante o inverno do hemisfério sul.

EFE & MUSSO (2001), por exemplo, registraram a primeira ocorrência para o Brasil de *Puffinus lherminieri*, através do registro de eventos de reprodução da espécie nas ilhas Itatiaia em Vila Velha (ES). Anteriormente, a Pardela-da-Trindade, *Pterodroma arminjoniana*, com colônia reprodutiva conhecida na Ilha da Trindade (SICK, 1997), era a única representante da família Procellariidae com registro de reprodução em território brasileiro.

II.5.2.4 – Identificação das Unidades de Conservação

O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), do Ministério do Meio Ambiente, desenvolveu, entre 1998 e 2006, diversos trabalhos voltados à definição de áreas prioritárias para a conservação e o uso sustentável. O grau de prioridade de cada área foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e por sua vulnerabilidade (MMA, 2007).

Os resultados dos seminários foram sistematizados num mapa com as áreas prioritárias atualizadas (Figura II.5.2.4-1), posteriormente aprovado pelo Conselho Nacional de Biodiversidade (Deliberação Conabio nº 46, de 20/12/2006) e reconhecido pela Portaria MMA nº 9, de 23/01/2007, convertendo-se, assim, em referência para a formulação e implementação de políticas públicas destinadas à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade.

O marco político relacionado à criação e gestão de unidades de conservação no Brasil está assentado na Lei nº 9.985 (regulamentada pelo Decreto nº. 4340, de 22/08/2002), que em julho de 2000 instituiu o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); no PNAP (Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas), e, no âmbito da gestão federal, na criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (MMA, 2007). No âmbito estadual e municipal, a gestão sobre áreas protegidas está sob responsabilidade dos órgãos ambientais (Secretarias de Meio Ambiente), os quais são responsáveis por implantar o SNUC, por subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação em suas respectivas esferas de atuação.

O SNUC define Unidade de Conservação como o “espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais e seus componentes, com características naturais relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituído pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos e com regimes específicos de manejo e administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

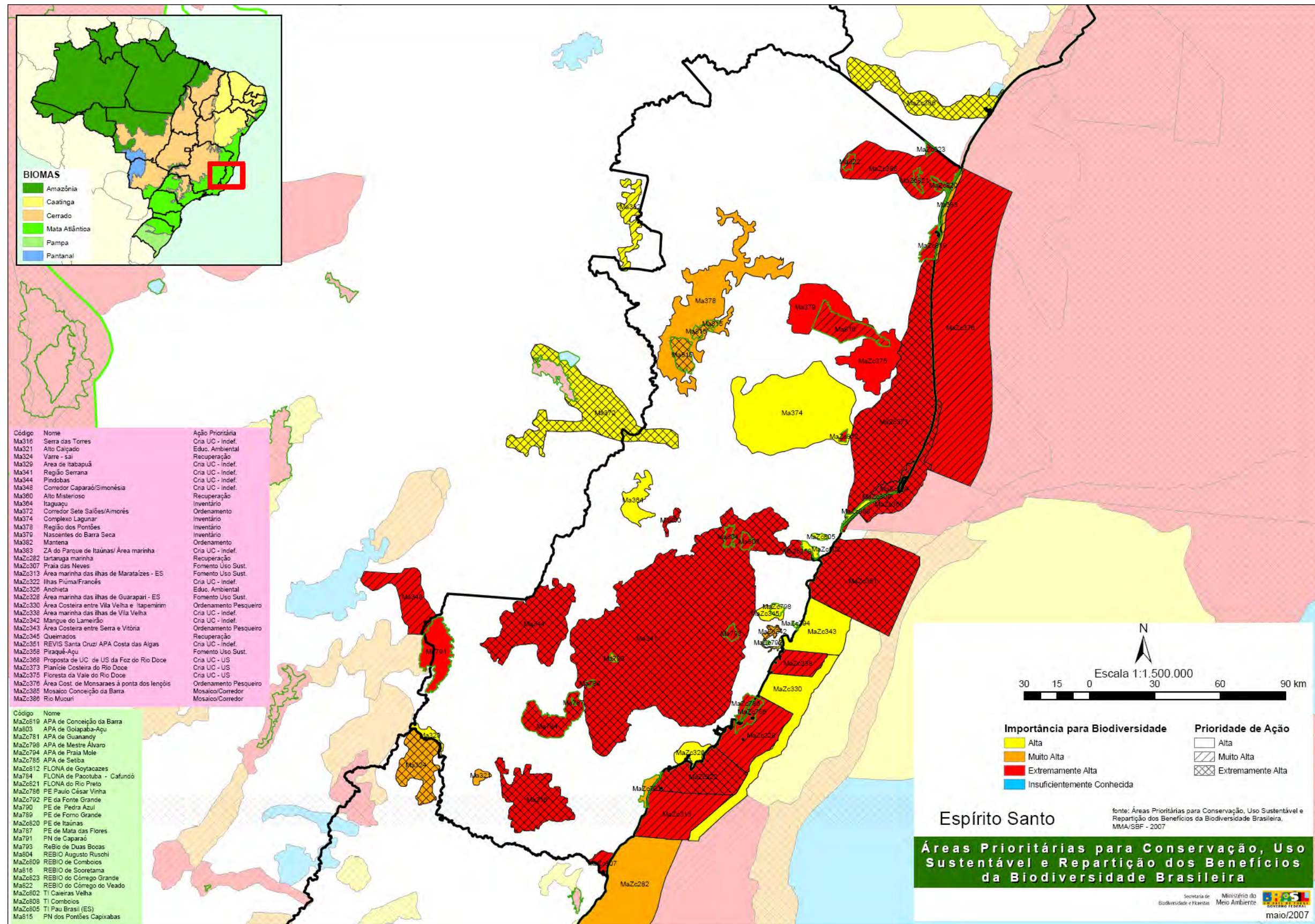


Figura II.5.2.4-1 – Áreas Prioritárias para Conservação no ES (MMA/SDF, 2007).

O PNAP, instituído em 2006 por meio do Decreto nº 5.758, definiu princípios, diretrizes, objetivos e estratégias para o Brasil estabelecer um sistema abrangente de áreas protegidas, que seja ecologicamente representativo e efetivamente manejado, integrando paisagens terrestres e marinhas mais amplas até 2015 (MMA, 2007).

Dentro dessa ótica, buscou-se uma atualização das informações sobre áreas atualmente protegidas ou em vias de ser. Com base em consultas ao ICMBio e aos órgãos estaduais e municipais responsáveis pela gestão das unidades de conservação, identificou-se que na área de influência deste empreendimento, em virtude de ela praticamente se restringir à região oceânica, há somente uma UC implantada, a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa das Algas, UC de Uso Sustentável. Vale ressaltar, contudo, que no litoral, defronte à rota do GSNC, existem várias UCs implantadas ou em fase de implantação. Neste aspecto, foram identificadas as unidades de conservação nessa região, que é representada pela zona costeira dos municípios de Itapemirim a Linhares no Espírito Santo. Atualizou-se a relação das UCs existentes e propostas, suas respectivas categorias de manejo, o órgão responsável pela gestão da unidade, o instrumento legal de criação, sua localização e área, ecossistema predominante e aspectos do manejo.

De maneira geral, as áreas de proteção identificadas possuem inúmeros ecossistemas ambientalmente sensíveis e, por isso, considerados prioritários para a conservação, tais como estuários, manguezais, restingas, lagoas costeiras e costões rochosos, além de representarem importantes áreas de reprodução e alimentação de tartarugas marinhas, estando, portanto, em consonância com os resultados do relatório do MMA/SBF, 2007 – “Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira”.

As unidades de conservação identificadas estão representadas na Figura II.5.2.4-2, apresentada a seguir. Foram consideradas apenas as UCs presentes na região costeira da Área de Influência do empreendimento, bem como suas respectivas zonas de amortecimento.

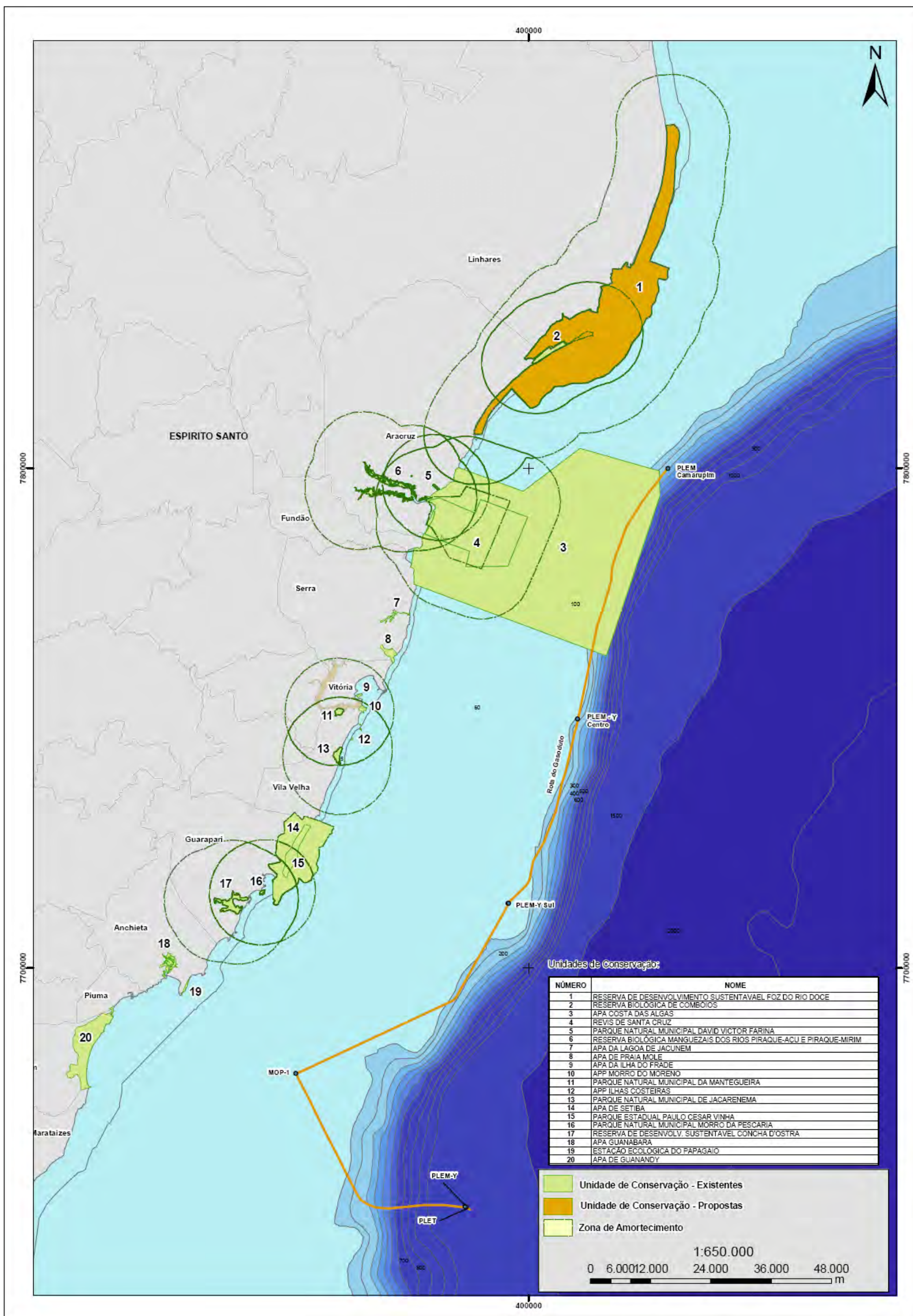


Figura II.5.2.4-2 – Mapa com Localização das Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas.

Como pode ser observado, ocorrem na área de estudo unidades de conservação pertencentes tanto ao grupo de unidades de proteção integral (Parques Estadual e Natural, Estação Ecológica, Reserva Biológica e Refúgio de Vida Silvestre), como ao grupo de unidades de uso sustentável (Área de Proteção Ambiental e Reserva de Desenvolvimento Sustentável) (Tabela II.5.2.4-1), nos três níveis governamentais: federal, estadual e municipal.

Tabela II.5.2.4-1- Categorias e respectivos objetivos de manejo do SNUC.

Grupo de Manejo	Categoria de Manejo	Objetivos
1 Unidades de Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservar a natureza e realizar pesquisas científicas
	Reserva Biológica	Preservar a biota e os demais atributos naturais existentes em seus limites
	Parque Nacional	Preservar ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, pesquisas científicas, atividades de educação e interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico
	Refúgio de Vida Silvestre	Proteger ambientes naturais de forma a assegurar condições para a existência e a reprodução de espécies ou comunidades da flora e fauna residente ou migratória
	Monumento Natural	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica
2 Unidades de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência se baseia em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, adaptados às condições ecológicas locais e que desempenhem papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica

¹ O objetivo básico dessas unidades é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, ou seja, atividades educacionais, científicas e recreativas.

² O objetivo básico dessas unidades é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Apresentam-se a seguir as tabelas contendo a identificação e caracterização básica das UCs, divididas por níveis governamentais de gestão:

♦ **FEDERAIS**

Na área estudada foram identificadas três unidades de conservação federais implantadas, sendo estas de proteção integral e uso sustentável, que correspondem à: Reserva Biológica de Comboios, REVIS de Santa Cruz e APA Costa das Algas. (Tabela II.5.2.4-2).

Tabela II.5.2.4-2 - Unidades de Conservação Federais na Área de Influência do empreendimento.

Unidade	Municípios	Localização	Órgão responsável/ Contato	Área (ha)	Instrumento legal de criação	Ecossistema Predominante	Plano de Manejo	Atividades desenvolvidas
Reserva Biológica de Comboios	Linhares e Aracruz/ES	19°38'-19°45' S 39°43'-39°55' W	IBAMA (27) 3274-1209 (27) 9984--3788 comboios@tamar.org.br	833,23	Decreto nº90.222 de 25/09/84	Restinga	Sim	Educação Ambiental, Visitação de caráter educativo e científico Fiscalização e Pesquisa
REVIS de Santa Cruz	Aracruz, Fundão, Serra	19°56'56.81" S 40°08'10.42" O	ICMBio/ES (27) 3222-1417/4775 (27) 9902-1460 leandro.chagas@icmbio.gov.br	17.741	Decreto S/Nº de 17/06/2010	Marinho e Costeiro	Não	Turismo, Esportes náuticos
APA Costa das Algas	Aracruz, Fundão, Serra	19°56'56.81" S 40°08'10.42" O	ICMBio/ES (27) 3222-1417/4775 (27) 9902-1460 leandro.chagas@icmbio.gov.br	114.931	Decreto S/Nº de 17/06/2010	Marinho e Costeiro	Não	Turismo, Esportes náuticos, pesca

Além destas três UCs, outra unidade está sendo proposta para o trecho de litoral entre Aracruz e Linhares, a saber: Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Foz do Rio Doce.

Quanto à proposta de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) da Foz do Rio Doce, segundo informação do TAMAR³, a proposta inicial de criação dessa RDS foi resultante do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região de Entorno da Rebio de Comboios - Plano Comboios, trabalho realizado em 2000-2001 pela Fundação Pró-Tamar com recursos do FNMA, em parceria com as comunidades das vilas de Regência e Povoação - Linhares/ES.

³ Comunicação pessoal feita pelo Oceanógrafo Roberto Sforza em março de 2008.

As propostas do Plano Comboios têm por objetivo garantir a conservação da biodiversidade no entorno da Rebio e proporcionar alternativas sustentáveis de renda para as comunidades, relacionadas à pesca e atividades de silvicultura, piscicultura, turismo e lazer. Visa também proporcionar mecanismos para ordenar o crescimento econômico e o processo de urbanização das vilas de Regência e Povoação, para que não percam suas características naturais e qualidade de vida.

Mais recentemente, a Rebio Comboios e o Tamar constataram a necessidade de aumentar o nível de proteção e controle da região marinha no entorno da foz do rio Doce, em função do incremento de atividades econômicas e da maior incidência de capturas acidentais de tartarugas marinhas e botos pela atividade pesqueira. Este quadro se somou ao incremento dos conflitos entre os pescadores locais artesanais e de pequena escala, com pescadores de escala semi-industrial provenientes de outros portos do Espírito Santo e também do sul do Brasil.

Esta situação levou à retomada da proposta de criação da RDS no final de 2007, pela convergência dos interesses de conservação da biodiversidade com os interesses dos pescadores em reduzir os conflitos de pesca, mas agora com a extensão para uma faixa marinha ainda em processo de definição quanto à sua abrangência.

As Associações de Pescadores de Regência e de Povoação juntamente com o Tamar protocolaram, no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, processo administrativo propondo a criação da RDS da Foz do Rio Doce, baseado no Plano Comboios e demandando estudos para a inclusão de uma área marinha nos limites da UC.

Os limites dessa nova unidade estão indicados na Figura II.5.2.4-2 e podem ser visualizados em mais detalhe na Figura II.5.2.4-3, apresentada a seguir. Cabe salientar que esses limites ainda estão em estudo, em especial a porção marinha, cuja extensão e desenho da poligonal ainda dependem dos resultados do diagnóstico e de entendimentos com as comunidades pesqueiras proponentes.

Portanto, a área do mapa deve ser considerada como “Área em Estudo” para a criação da UC e não como poligonal proposta.

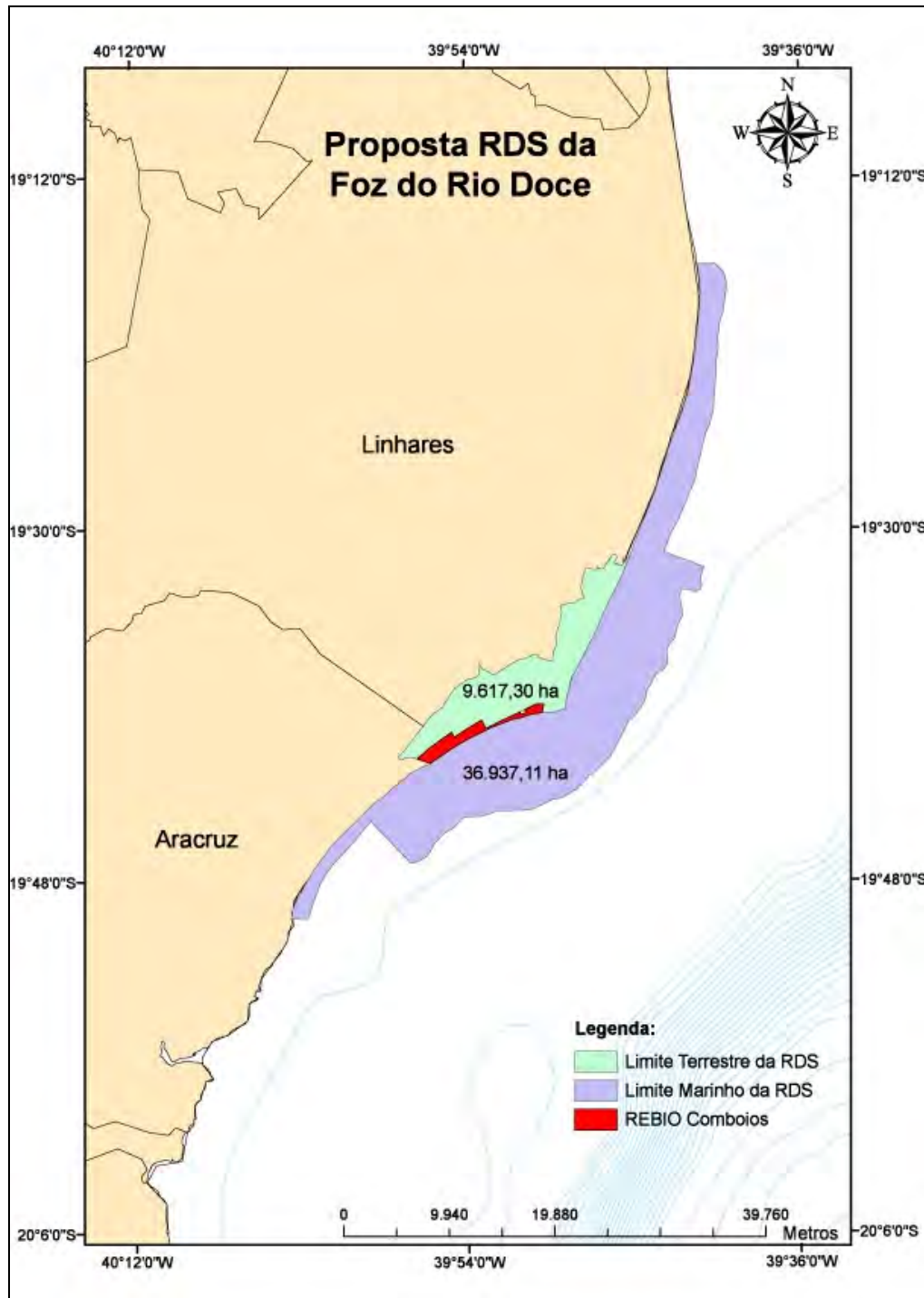


Figura II.5.2.4-3 - Mapa mostrando os limites da RDS da Foz do Rio Doce.

◆ ESTADUAIS

Cinco UCs estaduais, costeiras, foram identificadas, sendo uma no município de Serra, três em Guarapari e uma em Itapemirim (Figura II.5.2.4-2 e Tabela II.5.2.4-3). Dessas unidades, quatro são de Uso Sustentável (APAs e RDS) e uma é de Proteção Integral (Parque Estadual). Todas as UCs situam-se numa área pouco sujeita às interferências desse empreendimento.

Tabela II.5.2.4-3 - Unidades de Conservação Estaduais na Área de Influência do empreendimento.

Unidade	Municípios	Localização	Órgão responsável/ Contato	Área	Instrumento legal de criação	Ecossistema Predominante	Plano de Manejo	Atividades desenvolvidas
Área de Proteção Ambiental Praia Mole	Serra	19°37'-20°12' S 40°12' -40°14' W	IEMA 3136-3470	400 ha	Decreto nº 3.802-N de 29/12/94	Restinga	Em elaboração	Educação ambiental, fiscalização e pesquisa
Área de Proteção Ambiental de Setiba	Guarapari e Vila Velha	S 20°32'5" – 20°38'5" W 040° 22' – 040° 26'	IEMA 3136-3470	12.960 ha	Lei Nº5651 26/05/98	Restinga e ilhas costeiras	Sim	Pesquisa, uso público
Parque Estadual Paulo César Vinha	Guarapari	-	IEMA 3136-3470	1.500 ha	Decreto no 2993993 de 05/06/90	Dunas, planície de inundação e restinga	Sim	Fiscalização, educação ambiental e pesquisa
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D'Ostra	Guarapari	-	IEMA 3136-3470	1.036,59 ha	Lei Estadual nº 8.464 de 2007	Manguezal	Não existente	Pesquisa, uso público e educação ambiental
Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Guanandy	Itapemirim, Piúma e Rio Novo do Sul/ES	S20° 51'35" W40° 45'19"	IEMA 3136-3470	5.242 ha	Decreto Nº3738-N de 12/08/94	Floresta de Restinga Lagunar e lagoa costeira	Não existente	Nenhuma

MUNICIPAIS

O Município Vila Velha apresenta 3 UCs seguido dos municípios de Aracruz e Anchieta com 2 UCs municipais (Tabela II.5.2.4-4). Cabe salientar, conforme informado antes, que as unidades aqui consideradas referem-se àquelas que apresentam alguma interface com o ambiente marinho. Nessas áreas estão localizados diversos ecossistemas considerados de alta a extrema importância como áreas prioritárias para a conservação. Entre esses ecossistemas encontram-se manguezais, costões rochosos, restingas e os complexos insulares. Por outro lado, vale ressaltar que não são esperadas interferências diretas do empreendimento sobre as mesmas.

Tabela II.5.2.4-4 - Unidades de Conservação Municipais na Área de Influência do empreendimento.

Unidade	Municípios	Localização	Órgão responsável/ Contato	Área	Instrumento legal de criação	Ecosistema Predominante	Plano de Manejo	Atividades desenvolvidas
Parque Natural Municipal David Victor Farina	Aracruz/ES	19°56'4"S 40°07'42.36"W	Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz 27-3296-1082	44 ha	Decreto Municipal n.º 14.558 de 13 de outubro de 2005	Restinga	Não existente	Recreação e Turismo, pesquisa
Reserva Biológica Manguezais do rio Piraquê-Açu	Aracruz/ES	19°51'16"S 40°14'18"W	Secretaria de Meio Ambiente de Aracruz 27-3296-1082	1.651 ha	Lei Municipal n.º 994/86	Manguezal	Em desenvolvimento	Pesquisa, fiscalização e educação ambiental
Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacuném	Serra/ES	-	SEMAM PMS	-	Decreto Municipal n.º 2.135 de 25/11/98	Lagunar e Mata Ciliar, Mata Atlântica de Tabuleiro	Não existente	-
Área de Proteção Ambiental Ilha do Frade	Vitória/ES	20°18'18"- 20°17'54" S 040°17'14" - 040°16'33" W	SEMMAN 3382-6538 Centro de Doc. E Informação 3382-6581	38,02 ha	SEMMAM Decreto 7920 de 31/12/88	Insular	Não existente	Educação Ambiental, uso público, fiscalização e pesquisa
Parque Natural Municipal de Jacarenema	Vila Velha/ES	20° 24'22" S 40° 19'22" W	SEMMA-PMVV 27-3185-5200	346,27 ha	Decreto Municipal n.º 252/03	Floresta de Restinga e Manguezal	Em desenvolvimento	Uso público, fiscalização, educação ambiental e pesquisa
Monumento Natural Morro do Penedo	Vila Velha/ES	-	SEMMA-PMVV 27-3185-5200	19,00 ha	PVVV Decreto 058 de 16/06/94	Rupestre	Sim	-
Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira	Vila Velha/ES	20°20' S 40°20' W	SEMMA-PMVV 27-3185-5200	140,00 ha	Lei Municipal n.º 2836 de 08/06/93	Manguezal e Floresta Ombrófila Densa	Existente	Educação Ambiental, uso público e fiscalização.

Continua

Tabela II.5.2.4-4 - Unidades de Conservação Municipais na Área de Influência do empreendimento. Conclusão.

Unidade	Municípios	Localização	Órgão responsável/ Contato	Área	Instrumento legal de criação	Ecosistema Predominante	Plano de Manejo	Atividades desenvolvidas
Parque Natural Municipal Morro da Pescaria	Guarapari/ES	20° 39'23" S 40° 28'15" W	SEMA-PM Guarapari	110 ha	Lei Municipal no. 2.790 de 19/12/2007	Rupestre	Não	Uso público, fiscalização, ecoturismo
Área de Proteção Ambiental da Guanabara	Anchieta/ES	Área da orla marítima entre a Rua 19 da Praia dos Castelhanos e a foz do rio Parati, na localidade de Parati, margeando-se com a Av. Beira-mar e a Praia do Além, em toda a sua extensão	-	-	Lei Municipal no. 008/98	Área de preservação ambiental destinada para a desova de tartarugas marinhas	Não existente	*processo de reavaliação dos limites e categoria
Estação Ecológica do Papagaio	Anchieta/ES	-	-	7.720.000 m ²	Lei Municipal no 17/92	-	Não existente	*processo de reavaliação dos limites e categoria

♦ OUTRAS ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS

Além das unidades de conservação acima citadas, situam-se na área de influência do empreendimento outras áreas especialmente protegidas não relacionadas entre as categorias de unidade de conservação previstas no SNUC (Lei Federal 9.985/2000).

Assim como as unidades de conservação, esses espaços, que em alguns casos são particulares, entretanto podem ser públicos, têm por objetivos básicos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável, utilizando atividades de pesquisa científica para aprofundar o conhecimento da diversidade biológica, o monitoramento ambiental, a educação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das populações.

Na Tabela II.5.2.4-5 são elencadas as áreas especialmente protegidas inseridas na zona de influência do empreendimento.

Tabela II.5.2.4-5 - Áreas especialmente protegidas na Área de Influência do empreendimento.

Área	Municípios	Localização	Órgão responsável/ Contato	Área	Instrumento legal de criação	Ecossistema Predominante	Plano de Manejo	Atividades desenvolvidas
Estação de Biologia Marinha	Aracruz/ES	-	Particular Proprietário André Ruschi 27- 3250-6057	21,4 ha	-	Restinga	Não existente	Educ. Ambiental e Pesquisa
Área de Proteção Permanente/ Tombamento das Ilhas Costeiras	Vitória/ES	Baías de Vitória e Espírito Santo e Adjacências	SEMMAM 3382-6538 Centro de Doc. E Informação 3382-6581	*	SEMMAM Lei 3158/84	Insular	Não existente	Uso público e fiscalização
Área de Proteção Permanente/ Morro do Moreno	Vila Velha/ES	20°19'66" S 40°16'33" W	SEMA-PMVV	58,06 ha	Decreto Municipal 202/96	Floresta Pluvial Atlântica	Não existente	Turismo, visitação

Além das áreas supracitadas, existem inúmeros Monumentos Tombados pelo Município de Vitória. Os Monumentos Tombados são áreas protegidas que têm como objetivo o manejo, a proteção e preservação de características naturais de significado cênico ou de referência para o município, proporcionando espaços adequados ao desenvolvimento de programas educativos ambientais e culturais, recreação e pesquisas.

Dentro da área de interesse do EIA, citam-se como Monumentos Tombados as ilhas costeiras de Vitória, a saber:

- Cal (Resol. 12/87 - CMPDU)
- Pólvora (Resol. 13/87 - CMPDU)
- Urubu (Resol. 14/87 - CMPDU)
- Cobras (Resol. 15/87 - CMPDU)
- Bode (Resol. 22/87 - CMPDU)
- Baleia (Resol. 23/87 - CMPDU)
- Galhetas (Resol. 24/87 - CMPDU)
- Fato (Resol. 25/87 - CMPDU)
- Rasa (Resol. 26/87 - CMPDU)
- Socó (Resol. 27/87 - CMPDU)
- Pombas (Resol. 34/87 - CMPDU)

II.5.3 – MEIO SOCIOECONÔMICO

A análise dos estudos socioeconômicos foi desenvolvida sobre os municípios da Área de Influência – AI (Seção II.4), e neste aspecto considerou os municípios de maior proximidade física ao empreendimento, principalmente aqueles com expressiva atuação das atividades pesqueira e turística, especialmente calcadas na pesca artesanal, no turismo litorâneo, bem como nas atividades portuária e de exploração *offshore*. Os municípios litorâneos analisados foram os de Conceição da Barra, Linhares, Aracruz, Serra, Vitória, Vila Velha, Guarapari, Anchieta, Piúma, Itapemirim e Marataízes.

♦ METODOLOGIA

O diagnóstico do meio antrópico objetiva caracterizar a dinâmica atual das áreas de influência do empreendimento em foco e, portanto, anterior à instalação do empreendimento, do ponto de vista dos aspectos socioeconômicos e culturais, assim como daqueles relacionados ao uso e à ocupação do solo.

Os dados e informações que embasaram este diagnóstico foram levantados em fontes secundárias, oficiais e de reconhecida competência para tal, tais como o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, o Ministério da Justiça, Ministério da Pesca, dentre outros em nível federal, e instituições em nível estadual como o IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves, bem como algumas secretarias estaduais como a SETUR – Secretaria Estadual de Turismo, dentre outras instituições públicas. Os dados secundários foram complementados com informações primárias colhidas em fontes de informações locais, tais como prefeituras e secretarias municipais, tendo sido ainda utilizados levantamentos realizados pela equipe para a execução de outros estudos de impacto ambiental envolvendo os municípios.

A leitura da realidade atual, descrita na caracterização das áreas de influência, bem como das informações primárias fundamenta a análise dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento analisado, nas suas várias

etapas: planejamento, instalação e operação, permitindo a avaliação desses impactos e a sugestão de medidas mitigadoras e/ou compensatórias que contemplem a participação da comunidade local, aquela que se encontra diretamente afetada pelo empreendimento e que vivencia o atual processo de desenvolvimento por que passa a região.

As informações levantadas para a constituição do item Grupos de Interesse pautaram-se nos dados disponibilizados através do IEMA, bem como dos sites das prefeituras municipais da AI e de outras fontes.

O item estrutura produtiva baseou-se nas informações disponibilizadas pelo IBGE, em sua base de informações denominada Sidra – Sistema de Recuperação Automática de Dados, além de outras fontes também dentro do IBGE. Os dados de PIB foram levantados no site do ISJN - Instituto Jones Santos Neves – instituição responsável pelo cálculo do PIB estadual e municipais. Outras informações foram levantadas através de sites do governo estadual e dos governos municipais, assim como de instituições como a ANP - do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, CODESA – Cia. Portuária do Espírito Santo, entre outros sites.

A caracterização da atividade pesqueira baseou-se em dados secundários de estudos realizados na região de interesse, e em levantamento de dados primários voltados a atualização de informações (vide detalhes no item II.5.3.3).

Segue-se, no correr do estudo, o diagnóstico ambiental orientado para análise dos aspectos socioeconômicos conforme solicitação do termo de referência proposto, seguindo-se conforme distribuição abaixo.

- Caracterização da AI do ponto de vista de sua organização social (grupos de interesse afins com a atividade em análise).
- Caracterização da estrutura produtiva da AI com ênfase nas atividades de interface direta com o empreendimento, que são: pesca, turismo, atividade portuária e exploração offshore.
- Caracterização da atividade pesqueira.

II.5.3.1 – GRUPOS DE INTERESSE

Neste item serão descritos os grupos organizados, dando-se especial ênfase aos grupos de interesse relacionados à atividade de pesquisa sísmica que determina a elaboração do presente estudo. De acordo com o TR proposto, esses grupos estão distribuídos da seguinte forma:

- Órgãos ambientais locais e regionais.
- ONGs.
- Chefias de Unidades de Conservação.
- Colônias de Pesca e demais entidades pesqueiras.
- Outras instituições atuantes e com interesse na AI.

◆ ÓRGÃOS E INSTITUIÇÕES AMBIENTAIS

As instituições ambientais governamentais presentes nos municípios da AI compõem as entidades e os órgãos do poder público dos municípios, assim como entidades e órgãos dos poderes públicos estadual e federal.

Vitória, sede estadual do governo, agrega as entidades públicas estaduais, além daquelas concernentes ao município. Assim sendo, a maioria das instituições governamentais encontra-se localizada nesse município.

As instituições públicas de âmbito federal e estadual de maior importância no contexto das ações e atividades relacionadas ao meio ambiente e à atividade em análise encontram-se destacadas na Tabela II.5.3.1-1, além dos representantes dos poderes públicos.

O IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e a SEAMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos encontram-se localizados fora do território da capital, no município contíguo a esta, Cariacica.

Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal.

SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES FEDERAIS	CONTATOS
Jurídico	Ministério Público Federal	SAF Sul Quadra 4 Conjunto C - Brasília/DF. CEP: 70050-900 Tel: (61) 3031-5100
Pesca	MP – Ministério da pesca	Esplanada dos Ministérios Bloco D, Brasília/DF CEP: 70043-900 Tel: (61) 3218-3838
Atividades Marítimas	Capitania dos Portos do Espírito Santo	Rua Belmiro Rodrigues da Silva, nº 145, Enseada do Suã, Vitória/ES. CEP 29050-635 Tel: (27) 2124-6500
Meio Ambiente	IBAMA/Coordenação Geral de Petróleo e Gás	Praça XV de Novembro, nº 42, 9º andar. Centro – Rio de Janeiro/RJ. CEP: 20010-010. Tel: (21) 3077-4266/3077-4267
Meio Ambiente	Superintendência do IBAMA no Estado do Espírito Santo	Av. Marechal Mascarenhas de Morais, 2.487 – Bento Ferreira – Vitória/ES. CEP: 29050-667 – Tel: (27) 3089-1150
Turismo	EMBRATUR – Empresa Brasileira de Turismo Ministério do Turismo	Esplanada dos Ministérios, Bloco "U", 2º e 3º andar- Brasília - DF - CEP: 70065 –900 Tel: (61) 3429-7777
Setor de óleo e gás	ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	Av. Rio Branco, 65/12º ao 22 ° andar, Rio de Janeiro/RJ. CEP: 20.090-004 Tel: (21) 2112-8100
SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	CONTATOS
Pesca	SEAG – Secretaria Estadual de Agricultura, Abastecimento, Agricultura e Pesca – ES	Rua Raimundo Nonato, 116 – Forte São João – Vitória – ES – CEP 29010-540 Tel: (27) 3132-1420 – 1422 – 1423 – 1469 secretario@seag.es.gov.br
Meio Ambiente	SEAMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos –ES	BR 262, km 0, s/nº Jardim América – CEP: 29140- 500 –Cariacica – ES Tel: (27) 3136-3501 – 3136-3498 secretaria@seama.es.gov.br

Continua

Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal. (Continuação)

SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	CONTATOS
Meio Ambiente	IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos –ES	BR 262, km 0, s/nº Jardim América – CEP: 29140-500 –Cariacica – ES Tel: (27) 3136-3484/3136-3430/3502 presidente@iema.es.gov.br
Turismo	SETUR – Secretaria de Estado de Turismo – ES	Av Nossa Senhora da Penha, 714, 3º andar Ed. RS. Trade Tower– Praia do Canto – Vitória – CEP: 29055-918 Tel: (27) 3380-2180/2197
MUNICÍPIO	INSTITUIÇÕES MUNICIPAIS	CONTATOS
Linhares	Prefeitura Municipal de Linhares	Avenida Governador Jones dos Santos Neves, 1292, Centro, Linhares - ES. CEP: 29.900-902 Telefone: (27) 3372-6800
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Av. Governador Santos Neves, 2292 – Centro CEP: 29900-902 Telefone: (27) 3372-2121/2122 - devens@pma.es.gov.br
Aracruz	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Olimpio Vieira Neto Av. Morobá, s/nº - Morobá CEP: 29192-733 Telefones: (27) 3296-1082 / 3296-4562 e-mail: semam@pma.es.gov.br
Serra	Prefeitura Municipal de Serra	Praça Dr. Pedro Feu Rosa, nº 01, Centro Serra CEP: 29176 Telefones: (27) 3291-3634 / 3291-3774 e-mail: gab.prefeito@serra.es.gov.br
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Rua Rômulo Castelo, 18 – Centro CEP: 29179-080 semma@serra.es.gov.br Telefone: (27) 3251-7618 e-mail: claudio.semma@serra.es.gov.br

Continua

Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal. (Continuação)

SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	CONTATOS
Vitória	Prefeitura municipal de Vitória	Av Mal Mascarenhas Moraes, 1927. Bento Ferreira – Vitória/ES - CEP: 29052-121 Tel: (27) 3382-6000 / 6030/ 6145 / 6144 / 6001
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Rua Vitória Nunes de Motta, nº 220, Enseada do Suá – Vitória/ES CEP: 29.050-480 Tel: (27) 3382-6574, 3382-3475 e-mail: semmam@vitoria.es.gov.br
	CDV- Companhia de Desenvolvimento de Vitória	Rua Fortunato Ramos nº 30 4º andar - Santa Lúcia, Vitória ES - CEP: 29056-020 Telefone: (27) 3183-9500 e-mail: dt.cdv@vitoria.es.gov.br
Vila Velha	Prefeitura Municipal de Vila Velha	Rua Henrique Laranja, 397, Centro, Vila Velha/ES. CEP: 29100-350 Telefone: (27) 3185-5200 e-mail: semgab@vilavelha.es.gov.br
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico – Departamento de Agricultura e Pesca	Rua Presidente Lima, nº. 516, Centro, Vila Velha/ES. CEP: 29100-330 Telefones: (27) 3139-9000/ 3139- 9009 e-mail: semdec@vilavelha.es.gov.br
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Rua Cabo Aílson Simões, nº 536, Centro, Vila Velha/ES. CEP: 29100-320 Telefones: (27) 3185-5500/ 3185- 5501 e-mail: semma@vilavelha.es.gov.br

Continua

Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal. (Continuação)

SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	CONTATOS
Guarapari	Prefeitura Municipal de Guarapari	Rua: Alencar Moraes de Rezende, nº 100 - Jardim Boa Vista - Guarapari - ES CEP: 29.217-900 Telefone: (27) 3361-8200
	Secretaria Municipal de Planejamento Rural e Urbano	Edgar Behle Alameda Francisco Vieira Simões, s/n - Aeroporto - Guarapari - ES - CEP: 29.200-000 Telefone: (27) 3262-5445 - 3262- 9342 - 3262-9335
	Secretaria Municipal de Obras Públicas e Serviços Urbanos	Alameda Francisco Vieira Simões s/n - Aeroporto - Guarapari - ES - CEP: 29.200-000 Telefone: (27) 3262-5445 - 3262- 9342 - 3262-9335
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	José Jacinto Baldotto Rua: Alameda Francisco Vieira Simões s/n - Aeroporto - Guarapari - ES - CEP: 29.200-000 Telefone: (27) 3262-5445 - 3262- 9342 - 3262-9335
Anchieta	Prefeitura Municipal de Anchieta	Rodovia do Sol km 21,5 Bairro: Vila Residencial Samarco Cep: 29230-000 Anchieta ES Telefone: (28) 3536-3579
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Telefone: (28) 3536-1867
	Secretaria Municipal de Integração Econômica e Regional	Marcus Zanotti Rodovia do Sol km 21,5 Bairro: Vila Residencial Samarco Cep: 29230-000 Anchieta ES Telefone: (28) 3536-3237
Piúma	Prefeitura Municipal de Piúma	Tel (28) 3520-1686
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Tel. (28) 3520-1833

Continua

Tabela II.5.3.1-1 – Instituições Ambientais Governamentais de Âmbito Municipal, Estadual e Federal. (Conclusão)

SETOR DE ATUAÇÃO	INSTITUIÇÕES ESTADUAIS	CONTATOS
Itapemirim	Prefeitura Municipal de Itapemirim	Praça Domingos José Martins, S/N- Centro - Itapemirim/ES Telefone: (28) 3529-6400
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente	Ary Roberto Moreira Rua Bernardino Monteiro, 185 - Centro - Itapemirim/ES Telefone: (28) 3529-6402
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Social	Alessandra Alves Cassoli Av. Cristiano Dias Lopes, Centro de Referência em Assistência Social- Centro - Itapemirim/ES
Marataízes	Prefeitura Municipal de Marataízes	Av. Rubens Rangel, 1.604 – Cidade Nova – Marataízes – ES – 29345-000 Tel./FAX: (28) 3532-3195
	Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável	Claudemir Carlos de Oliveira Av. Rubens Rangel, 1.604 – Cidade Nova – Marataízes – ES – 29345-000 Tel: (28) 3532-6862

♦ ENTIDADES E ÓRGÃOS VINCULADOS AO CONTROLE E FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL

Na esfera federal, o controle e a fiscalização estão a cargo do IBAMA, sendo o controle exercido principalmente pelos escritórios Sede, em Brasília, pela CGPEG/DILIC, no Rio de Janeiro, e pelo escritório regional no estado do Espírito Santo.

As Unidades de Conservação Federais são atualmente administradas pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio). Dentro da área de influência recebe destaque a Reserva Biológica de Comboios. Possui um plano de manejo elaborado em agosto de 1997. Também está em andamento a Elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável para atender às demandas das comunidades existentes no entorno da reserva. A Reserva abriga, ainda, a principal base do

Projeto TAMAR na região. A Fundação Pró-Tamar desenvolve um projeto de educação ambiental e proteção dos sítios de nidificação das tartarugas marinhas na área.

Para a atuação na área de influência do empreendimento, o IBAMA conta com os escritórios e agências identificados na Tabela II.5.3.1-2, a seguir.

Tabela II.5.3.1-2 - Escritórios e Agências do IBAMA com atuação na Área de Influência – Espírito Santo.

Escritórios/Agências	Endereço
Gerência Executiva no Espírito Santo	Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, nº 2.487, 29.050-667 – Bento Ferreira - Vitória – ES/ tel: (27) 3089-1150
TAMAR - Sede Estadual	Av. Paulino Muller, 1111, 29.040-715 - Jucutuquara - Vitória – ES/ Tel: (27) 3222.1417

No estado do Espírito Santo, as ações de controle e fiscalização ambiental estão a cargo do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA.

A SEAMA é um órgão da administração direta, gestora da política do Meio Ambiente. Foi criada em 1987 para orientar as ações da sociedade para o uso sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida. Tem como finalidade gerenciar as políticas estaduais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, supervisionar e apoiar a elaboração de pesquisas, estudos científicos e projetos que visem à elaboração e definição de padrões ambientais, supervisionar as ações que visem promover a preservação e a melhoria da qualidade ambiental, promover a integração das atividades ligadas à defesa do Meio Ambiente e coordenar as ações do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA -, dos Conselhos Regionais de Meio Ambiente - CONREMAS - e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH (<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>).

O IEMA, criado em 2002, é um entidade autárquica vinculada à SEAMA, com autonomia técnica, financeira e administrativa e tem por finalidade planejar, coordenar, executar, fiscalizar e controlar as atividades de meio ambiente, dos recursos hídricos estaduais e dos recursos naturais federais, cuja gestão tenha sido delegada pela União. Fazem parte do IEMA os seguintes setores (<http://www.meioambiente.es.gov.br>):

- Gerência de Controle Ambiental - GCA
- Gerência de Fiscalização - GFI
- Gerência de Recursos Naturais - GRN
- Gerência de Educação Ambiental - GEA
- Gerência de Recursos Hídricos - GRH

Ainda em nível estadual há o IDAF – Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo, ligado à Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG), que é a entidade responsável pela execução da política agrária do estado no que se refere às terras públicas, pela execução da política cartográfica e pela execução da política de defesa sanitária das atividades agropecuárias, florestais, pesqueiras, dos recursos hídricos e solos. Administra também os remanescentes florestais da mata atlântica, demais formas de vegetação existentes e a fauna no território do estado do Espírito Santo.

Na Tabela II.5.3.1-3, são indicados os contatos com tais entidades.

Tabela II.5.3.1-3- Escritórios dos órgãos estaduais de controle e fiscalização ambiental.

Escritórios/Agências	Endereço/ Contato
SEAMA/IEMA	BR 262, KM 0 s/n, Bairro Jardim América – CEP: 29140-500 - Cariacica – ES tel: (27)3136-3438/ (27)3136-3436 (27) 3136-3484/3136-3430/3502
IDAF	Rua Raimundo Nonato - 135 Forte São João - Vitória - ES CEP: 29010-540 Tel: (27) – 31321514 / 1518

Todos os municípios da Área de Influência do empreendimento contam com organismos de política, controle e fiscalização ambiental. A gestão ambiental dos municípios, em sua maioria, está a cargo das respectivas secretarias municipais de meio ambiente, com definição de atribuições e estratégias na lei orgânica municipal.

• ONGS

As organizações não governamentais de atuação ambiental existentes nos municípios da AI estão, algumas delas, cadastradas (ou em processo de cadastramento) pelo IEMA. Outras entidades, embora não cadastradas nessa instituição, têm tido presença marcante em projetos ambientais citados, e aparecem em informações colhidas nas prefeituras municipais. Tanto as primeiras como as últimas estão relacionadas na Tabela II.5.3.1-4.

As entidades ambientalistas cadastradas existentes nesses municípios e em processo de cadastramento pelo CEEA - Cadastro Estadual das Entidades Ambientalistas encontram-se na Tabela II.4.3.1-4.

Tabela II.5.3.1-4 - Entidades ambientalistas cadastradas e em processo de cadastramento pelo IEMA/CEEA - 2009.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO/ CONTATO
Linhares	Grupo Ambientalista Natureza e Companhia - GANC	Rua Nicola Biancarde, 490 – Bairro Shell-Linhares Tel.: (27) 3373-3301/ 9929-7100 Fax: (27) 3264-1082 e-mail: biapassos@escelsa.com.br
	Projeto TAMAR/IBAMA – Praia do Pontal de Ipiranga e Povoação	Caixa Postal 105, Linhares-ES - CEP: 29900-970 Tel.:(27) 3274-2097 / (27) 3274-5104
	Projeto TAMAR/IBAMA – Praia de Comboios	Caixa Postal 105, Linhares-ES - CEP: 29900-970 Tel.:(27) 3274-1209

Continua

Tabela II.5.3.1-4 - Entidades ambientalistas cadastradas e em processo de cadastramento pelo IEMA/CEEA - 2009.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO/ CONTATO
Serra	Instituto Jacuném	Av. Guarapari, n°. 1054, bloco: H , apto. 104 – Valparaíso - Serra/ES - CEP: 29.165-751 Tel.: 3228.5398 e-mail: jacunem@gmail.com
	Instituto Goiamum	Av. Central, n°. 35, CPC: 161 – Balneário Carapebus – Serra/ES - CEP: 29.164-992 Telefax: (27) 3238.7219 e-mail: goiamum@goiamum.org.br
	Instituto Portas Abertas - IPA	Caixa Postal 27, Nova Almeida - Serra/ES - CEP: 29174-970 Telefax: (27) 3074.2111 e-mail: atendimento@ipaglobal.org.br
	Associação Garra Ambiental de Serra – AGAR	Rua Rômulo Castelo, 22 - CEP: 29173-230 Tel.: (27) 3251-7728 e-mail: agashelton@hotmail.com
Vitória	Fundação Pró-tamar – Escritório Regional em Vitória	Av. Paulino Muller, 1111, Jucutuquara, Vitória-ES - CEP: 29040-715 Tel.:(27) 3222-1417/4775
	4 ELEMENTOS	Rua Aleixo Neto, n°. 1602 - Praia do Canto - Vitória/ES - CEP: 29055-260 Telefax: (27) 3082.9320 e-mail: 4elementos@4elementos.bio.br
	ECOMARIS	Rua Renato N. Daher Carneiro, n°. 780, apto. 203 - Ilha do Boi - Vitória/ES - CEP: 29.052-730 Tel.: 3345.1300 - Celular: 8823.1300 e-mail: ecomaris@ecomaris.org.br
	Instituto da Biodiversidade – IBIO	Av. Luciano das Neves, 929 - CEP: 29100-201 Tel.: (27) 3229-4590 E-mail: ibio-es@forumdasongs.org.br

Continua

Tabela II.5.3.1-4 - Entidades ambientalistas cadastradas e em processo de cadastramento pelo IEMA/CEEA - 2009. (Conclusão)

MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO/ CONTATO
Vila Velha	AVIDEPA – Associação Vila-velhense de Proteção Ambiental	Cesar Musso Rua Santa Filomena, nº 1 - Praia do Ribeiro Praia da Costa - CEP: 29101-080 Tel.: (27) 3229-5522 / 9981-3609 e-mail: avidepa@avidepa.org.br
	ORCA – Organização Consciência Ambiental	Lupércio Araújo Barbosa Rua São Paulo, 23 – Praia da Costa - CEP: 29101-315 Telefone: (27) 3329-4208
Guarapari	Sociedade Sinhá Laurinha	Rua Antônio Sobreiro, 164/101 Praia do Morro Guarapari/ES - CEP: 29.215-670 Telefone: (27) 3765-2114
	Associação Ecológica Força Verde	Rodovia do Sol – 2000, Bairro Santa Mônica – Setiba – Guarapari/ES - CEP: 29.221-305 Telefone: (27) 3262-1370
Anchieta	PROGAIA - Programa de Apoio e Interação Ambiental	Rua dos Caranguejos s/nº, Pousada das Bromélias Praia de Guanabara Anchieta/ES CEP: 29.230-000 Telefone: (28) 3536-1558

O Cadastro Estadual das Entidades Ambientalistas do Estado do Espírito Santo - CEEA foi instituído pela Lei nº 5.355/96 com o objetivo de manter em banco de dados de acesso público o registro das entidades ambientalistas não governamentais existentes no estado do Espírito Santo, cuja finalidade seja a defesa, proteção e recuperação do meio ambiente e recursos hídricos. No entanto, há uma grande resistência por parte dessas instituições na adesão ao cadastro gerando uma defasagem no mesmo. Destaca-se que, até a data do levantamento de informações junto ao IEMA, não existiam cadastradas nem em processo de cadastramento, entidades ambientalistas nos municípios de Piúma, Itapemirim e Marataízes.

• Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação existentes na AI do empreendimento encontram-se sob a responsabilidade dos profissionais destacados na Tabela II.5.3.1-5

Tabela II.5.3.1-5 - Chefias de Unidades de Conservação.

Unidade de Conservação	Chefe/ Contato
Reserva Biológica de Comboios	Juarez Tarcizio Scalfoni Tel: (27) 3274-1213
Parque Natural Municipal David Victor Farina	SEMAM/CAP/PMA Tel: (27) 3296-4087
APA da lagoa de Jacunem	SEMMA/DRN/DUC Tel: (27) 3291-2402 /2403
APA de Praia Mole	Rita Mendes Tel: (27) 3136-3470
Parque Natural Municipal de Jacarenema	SEMA/PMVV Tel: (27) 3149-7265
Parque Natural Municipal Morro da Mantegueira	Bruno Guimarães Tel: (27) 3149-7265
APA de Setiba	Gustavo Rosa Tel: (27) 3242-3665 Tel: (27) 9727-6395
Parque Estadual Paulo Cesar Vinha	
Parque Natural Municipal do Morro da Pescaria	Adriano Pavesi (27) 3262-5445 / 3262-9342 / 3262-9335
RDS de Concha D'Ostra	CAP/GRN/IEMA Tel: (27) 3136-3469
APA de Guanabara	SEMAM / PMA Tel: (28) 3536-1867 meioambiente@anchieta.es.gov.br
Estação Ecológica Municipal do Papagaio	
APA Guanandy	Livia de Laia Loyola Tel: (27) 3136-3470
REVIS de Santa Cruz	ICMBio/ES Leandro Pereira Chagas Tel: (27) 3222-1417/4775 Cel: (27) 9902-1460
APA Costa das Algas	

Fonte: lema – contato direto.

• Colônias de Pesca e Demais Entidades Pesqueiras

A pesca na região sempre existiu paralelamente a outras atividades econômicas, tendo surgido como atividade artesanal de subsistência com comercialização no mercado interno. Foi constatado, por intermédio do trabalho de campo, que a pesca artesanal tem cedido lugar à pesca profissional, principalmente devido à falta de opção de postos de trabalho e ao baixo grau de instrução da população local.

As dificuldades dos pescadores em adquirir equipamentos, minimizar custos e regularizar a profissão, associadas às divergências entre as lideranças, têm determinado a criação de associações de pescadores nos municípios nos últimos dez anos.

As Tabelas II.5.3.1-6, II.5.3.1-7 e II.5.3.1-8 apresentam, respectivamente, as Colônias, Associações e Cooperativas de Pesca nos municípios da AI, os Sindicatos e Federações de Pesca, e as empresas de pesca com atuação na AI.

Tabela II.5.3.1-6 - Colônias, Associações e Cooperativas de Pesca nos Municípios da AI.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATOS
Conceição da Barra	Associação de camaroneiros de Conceição da Barra	Adenildo Machado (Cigão) Telefone: (27) 9119 1166
	Z-01 Colônia de Pesca Almirante Ferreira da Silva	Joseli de Sousa Santos (Lelo) Rua Capitão Antério Farias, 401 – Centro CEP: 29960-000 Telefone: (27) 3762-1877 - Cel: (27) 9891-2184
	Z-13 Colônia de Pescadores	Rua Dr. Moscoso, 302 - Centro CEP: 29930-970 Telefone: (27) 3763-1187 Cel: (27) 9838-8942
Linhares	Associação de Pescadores de Pontal do Ipiranga e Barra Seca - APBS	Anesil do Patrocínio Rua Jaó, snº, Pontal do Ipiranga Telefone: (27) 9969 8170
	Associação de Pescadores e Assemelhados de Povoação - APAP	Simião Barbosa Av. Praiana, s/nº, Praia de Povoação CEP: 29914-555 Telefone: (27) 9986-6030
	Associação de Pescadores de Regência - ASPER	Leônidas Carlos Rua do Rio Preto, s/nº - Regência Telefone: (27) 3274-1118

Continua

Tabela II.5.3.1-6 - Colônias, Associações e Cooperativas de Pesca nos Municípios da AI.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATOS
Linhares	Z-06 Colônia de Pescadores Caboclo Bernardo	Janilson Ribeiro Av. Governador Carlos Lindenberg, 606 – Centro CEP: 29900-020 Telefone: (27) 3371-5696 Cel: (27) 9896-9648 e-mail: coloniadepescaz6@veloxmail.com.br
Aracruz	Z-07 – Colônia Manoel Miranda	Antônio Luiz Venturino Rua José Coutinho da Conceição, 1910 Barra do Riacho – CEP: 29197-556 Telefone: (27) 3296-9184 Cel: (27) 9851-3658
	Associação de Pescadores Barra do Riacho e Barra do Sahy - ASPBR	Vicente Buteri Telefone: (27) 9867-7627
	Associação dos Pescadores, Extrativistas e Maricultores de Santa Cruz – APEMASC	Valdete dos S. Vicente Telefone: (27) 3250 6001
Serra	Associação dos Pescadores Profissionais e Amadores de Nova Almeida - APPANA	Telefone: (27) 9977-8109
	Z-11 Colônia de Pescadores da Serra	Adwalter Lima (Frank) Av. Abido Saad, 29 – Jacaraípe CEP: 29173-180 Telefone: (27) 3243-3632 / 9931-0363 e-mail: frankcolonia@yahoo.com.br
	Associação de Pescadores de Jacaraípe - ASPEJ	Manuel Bueno (Nego) Av. Abido Saad, 29 – Jacaraípe CEP: 29173-180 Telefone: (27) 3243-2868
	Associação de Pescadores de Carapebus - ASPEC	Ronaldo Borges Telefone: (27) 3281-3136
	Associação dos pescadores de Bicanga - ASPEB	João Carlos do Nascimento Telefone: (27) 3241-5337
Vitória	Associação dos Pescadores do Terminal da Praia do Canto - APTPC	Laudelino Martins Rua Joaquim Lírio, 885 - Praia do Canto CEP: 29.055-460 Telefone: (27) 3325-1551 / (27) 9944-4668
	Associação de Pescadores do Terminal da Praia do Suá	Álvaro Martins Telefone: (27) 3227-2014
	Z-05 Colônia de Pesca Maria Ortiz	Álvaro Martins Rua Almirante Tamandaré, 23 - Praia do Suá CEP: 29.052-190 Telefone: (27) 3227-2014

Continua

**Tabela II.5.3.1-6 - Colônias, Associações e Cooperativas de Pesca nos Municípios da AI.
(Conclusão)**

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATOS
Vila Velha	Cooperativa Mista de Pesca (Independente da Z-02) - COOPEVES	Romildo Silva Parque da Prainha, s/nº -Terminal de Pescas Prainha CEP: 29100-801 Telefone: (27) 3329-1230 / 9852-5528 Vila Velha e-mail: coopescas@ig.com.br
	Z-02 Colônia de Pesca Conselheiro Costa Pereira	Nabucodonosor Pereira Brito Telefone: (27) 9965 8664 / 3229 5426 Rua Dom Jorge Menezes, 1162 Centro - Vila Velha - ES - CEP: 29.100-250
Guarapari	Associação de moradores, pescadores e marisqueiros de Una	Roberto Carlos Magrela Telefone: (27) 9957-1101 Rua Viana, 50, Una, Guarapari
	Z-03 Colônia de Pesca de Guarapari	Marcilene Carneiro Chagas Belo Telefone: (27) 3361-4218 Rua Getúlio Vargas, 261, Centro, Guarapari
	Associação de pescadores de Meaípe e Guaibura	Joaquim Sant'ana (Quincas) Telefone: (27) 9866-7774
Anchieta	Associação de pescadores de Ubu e Parati	Adilson Ramos (Russo) Telefone: (27) 9923-0623
	Z-04 Colônia de Pesca de Anchieta	Jadelmar Frontino Telefone: (27) 3536-1982
Piúma	Z-09 Colônia de Pesca de Piúma	Mauro Santos Rua Adalberto Daylo, 1506, Centro Piúma Telefone: (28) 3520-3257
Itapemirim	Z-10 Colônia de Pesca de Itaipava	Aureli Lopes (Sr. Lili) Telefone: (28) 3529-2951
	Associação de pescadores e armadores do Distrito de Itaipava - APEDI	Jorge Fernandes de Freitas Telefone: (28) 3529-1706
Marataízes	Associação de pescadores de Pontal de Marataízes - APESP	Lenilton da Rosa Silva Telefone: (28) 9924-2883 e-mail: apesp.pontal.es@gmail.com
	Z-08 Colônia de Pesca de Barra de Itapemirim	Sérgio Marangoni Telefone: (28) 3532-1282
	Associação de pescadores de Marataízes	Mozair Moreira Telefone: (28) 3532-1566

Tabela II.5.3.1-7- Sindicatos estaduais e Federações de pesca.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO/CONTATOS
Vitória	Federação dos Pescadores do Estado do Espírito Santo	Av. Almirante Tamandaré, 23 – Praia do Suá – Vitória CEP: 29.050-210 Tel: (27) 9931-0363 e-mail: fecopes@hotmail.com
Rio Janeiro	Sindicato dos Pescadores dos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo	Rua Buenos Aires, 2 – sala 302 – Centro – 20070-000 (21) 2233-7717 – Rio de Janeiro

Tabela II.5.3.1-8- Empresas de Pesca e Instituições Técnicas.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO/CONTATOS
Vitória	Vitória Alvarenga Comércio e Indústria da Pesca Ltda.	Rua Oscar Paulo Silva, 270 - Praia do Suá CEP: 29050-430 Tel: (27) 3227-0844 Fax: (27) 3227-4327 e-mail: alvpesca@nutecnet.com.br
Piúma	Piúma Zipilima Indústria e Comércio de Pescado	Av Espírito Santo, s/n Centro - Piúma - ES Tel: (28) 3520-1545 3520-1383
Vila Velha	Vila Velha Viola Distribuidora de Pescado Ltda.	Rua Violeta, 123 - Jardim Colorado - Vila Velha - ES Tel.: (27) 3339-1068
	Itaipava Atum do Brasil Captura Indústria e Comércio Ltda.	Av Beira Mar, 70 Centro - Itaipava - ES Tel: (28) 3529-2748

♦ OUTROS INTERESSADOS

Outras entidades organizadas de interesse para o estudo em questão são aquelas entidades atuantes na área ambiental e de turismo, muitas das quais de âmbito público e privado. Nelas estão incluídos os conselhos estaduais, assim como o setor empresarial e outras instituições atuantes no setor de exploração *offshore* e do turismo.

• Conselhos Ambientais

Os Conselhos são outra importante forma de organização dos interesses em torno de temas prioritários tais como meio ambiente e turismo. Nos municípios da AI estão presentes os conselhos destacados na Tabela V II.5.3.1-9.

Tabela II.5.3.1-9- Conselhos Estaduais.

ESTADO/MUNICÍPIO	CONSELHO	ENDEREÇO CONTATO
Espírito Santo	Consema – Conselho Municipal de Meio Ambiente	Tel.: (27) 3136-3508 consema@iema.es.gov.br
Região Metropolitana da Grande Vitória	Conremas – Conselho Regionais de Meio Ambiente	Tel.: (27) 3136-3510 consema@gmail.com
Vitória	COMDEVIT – Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória	Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 2524. Jesus de Nazareth- Vitória.

Fonte: IEMA– 2009.

No âmbito do estado, são conselhos de interesse do empreendimento os conselhos de meio ambiente e de turismo. O Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA e os Conselhos Regionais de Meio Ambiente – CONREMAS, foram instituídos pela Lei Complementar nº 152 de 17 de junho de 1999. São órgãos colegiados integrantes da estrutura organizacional da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEAMA, sendo auxiliares nas ações comandadas pela pasta. São constituídos paritariamente por representantes da Sociedade Civil que tenham representatividade na Comunidade, por representantes do Setor Empreendedor e por representantes da Administração Pública, tendo caráter consultivo, deliberativo, normativo e recursal e com finalidade e competência prevista nos termos da Lei Complementar nº 152 de 17 de junho de 1999.

Há ainda o COMDEVIT - Conselho Metropolitano de Desenvolvimento da Grande Vitória, que atua em ações visando integrar planos, programas e projetos em torno do espaço metropolitano da Grande Vitória.

• Setor Empresarial

O setor empresarial tem representação, em todos os municípios, especialmente através de entidades setoriais, de associações comerciais, hoteleiras e afins, como também através de entidades de referência nacional, que têm representatividade estadual como o SEBRAE e a Federação das Indústrias.

A FINDES - Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo agrega ainda outras instituições tais como o SESI - Serviço Social da Indústria, o SENAI - Serviço Nacional da Indústria, o IEL - Instituto Evaldo Lodi e o IDEIES – Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo.

Ressalta-se ainda a presença de outras formas de organização empresarial tais como o MEES - Movimento Empresarial do Espírito Santo ou ESEA – Espírito Santo em Ação, que agrega empresas de elevado porte e presença na economia estadual.

A Tabela II.5.3.1-10 apresenta as Entidades Empresariais de relevância regional sediadas na Grande Vitória.

Tabela II.5.3.1-10- Entidades Empresariais e Empresas.

ESTADO/MUNICÍPIO	ENTIDADE	ENDEREÇO E CONTATO
Vitória	SEBRAE – ES	Av. Jerônimo Monteiro, 935 Centro CEP: 29010-003 Telefone: (27) 3331-5500
Vitória	FINDES	Av. Nossa Senhora da Penha, 2053 – Ed. Findes – Stª Lúcia / Vitória – Espírito Santo – CEP. 29056-913 (27) 3334-5600
Vitória	MEES - Movimento Empresarial do Espírito Santo	(27) 2122-7780 / (27) 8127-8316 guilherme@es-acao.org.br

• Entidades do Setor e com Interface no Setor Turístico

Neste subitem encontram-se destacadas as principais instituições públicas e privadas vinculadas ao setor turístico capixaba.

Dentro do poder público federal e estadual são destaques os seguintes órgãos atuantes no setor

- **Infraero** – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Sede Vitória. Contato: Silvério Gonçalves
- **SETUR** - Secretaria Estadual de Turismo, localizada na capital, Vitória.
- Secretário da pasta: Marcus Vicente.
- **Codesa** - Cia. Doca do Espírito Santo- Vitória.
- Presidente: Fábio N. Falce

As principais entidades do setor empresarial vinculadas ao turismo capixaba encontram-se abaixo destacadas:

- **Sindhotéis** – Sindicatos dos Hotéis e Hospedagem do Estado do Espírito Santo. Vitória.
- Representante: Márcio V. Nader.
- **Sindetur/ES** – Sindicato das Empresas de Turismo no Espírito Santo. Vitória.
- Representante: Giulio C. Imbroise.
- **ABEOC/ES** – Associação Brasileira de Empresas Organizadoras de Eventos no Espírito Santo. Vitória.
- Representante: Jorge Alencar Tavares.

II.5.3.2 – Estrutura Produtiva

Neste item será dada uma caracterização geral da dinâmica econômico-produtiva da AI do empreendimento, considerando-se suas principais atividades econômicas a partir da base de dados do IBGE. As atividades que se utilizam, direta ou indiretamente, do meio marinho, sendo, portanto, aquelas com interface direta com o empreendimento, serão trabalhadas com mais detalhamento e enfoque, sendo destacadas dentro de itens específicos, as quais são: atividade de exploração petrolífera offshore e atividade turística. A atividade pesqueira, devido à sua maior interface com a atividade expressa no empreendimento em análise, é tratada em item específico com um maior grau de detalhamento.

II.5.3.2.1 - Estrutura Econômica Recente e Desempenho Econômico dos Municípios da AI

Os municípios que constituem a área de influência do empreendimento em análise apresentam-se bastante heterogêneos no que diz respeito a seu desempenho econômico. As características inerentes ao seu desenvolvimento econômico, seja pela disposição espacial dentro do território estadual ou pela inserção ou não de grandes investimentos por parte de capitais privados, determinam as particularidades que competem a cada unidade administrativa municipal e, conseqüentemente, a sua classificação dentro do ranking estadual das economias municipais. Uma maneira de poder visualizar isto com clareza é através da participação de cada município integrante da área de influência do empreendimento dentro do total do PIB estadual e, para ter uma visão mais atualizada deste aspecto, traçar um gráfico que represente esta participação segundo os últimos dados disponibilizados pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), órgão do governo estadual dedicado à pesquisa e geração de dados estatísticos e responsável, dentre outros, pelo cálculo do PIB no Espírito Santo.

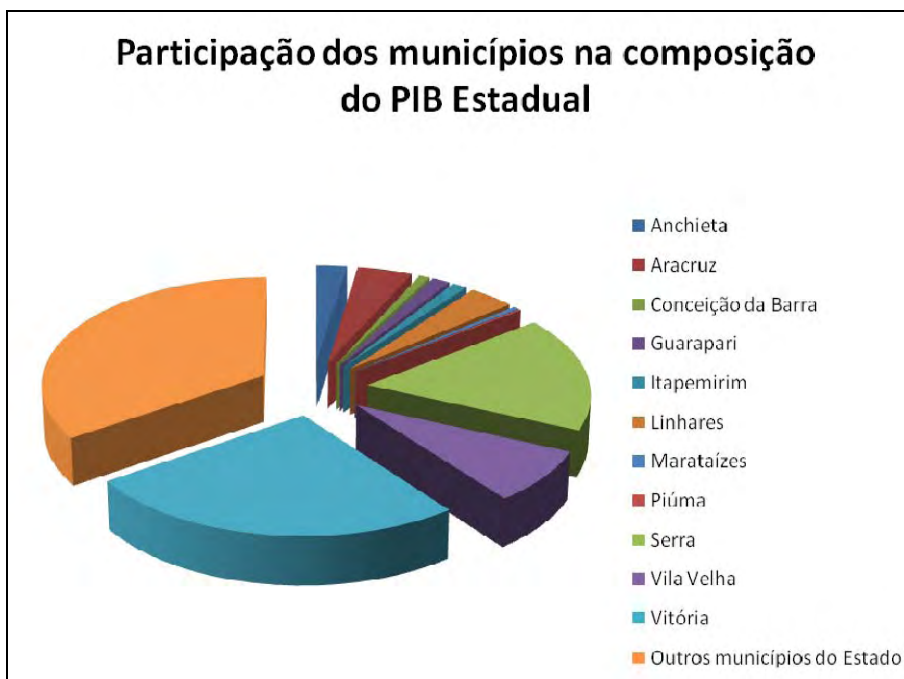


Figura II.5.3.2.1-1 - Participação dos municípios no PIB estadual, 2007.

Na Figura acima pode-se comprovar a marcada diferença na participação dos diversos municípios contemplados nesta análise dentro da composição total do PIB do estado. Encontram-se assim o município de Vitória, com uma participação de quase 26% do total do estado e, no polo oposto, Piúma com 0,20%. Ressalta-se ainda que esses onze municípios contemplados como área de influência do empreendimento detêm mais de 65% do PIB gerado pelo estado todo, com seus 78 municípios, o que reforça ainda mais o perfil concentrador do valor agregado produzido por parte dos municípios integrantes da AI.

Como já foi indicado, o Produto Interno Bruto dos municípios da área de influência do empreendimento tem o município de Vitória como maior expoente, em termos absolutos, para cada ano dos dados disponibilizados (2003 a 2007). Em efeito, a cada ano o município de Vitória apresentou indicador maior que cada um dos restantes municípios componentes da área de influência, iniciando esta sequência no ano 2003, com R\$ 5.961.642.000,00 a valores de 2003. No ano seguinte, em 2004, o aumento do PIB foi de 37,14%, apresentando o expressivo valor de R\$8.175.695.000,00. No ano de 2005, com um registro do PIB de R\$10.443.956.000,00, o incremento foi de 27,74%. Na passagem de 2005 para

2006 foi quando se observou o menor incremento do valor agregado no município, com 5,4%, e um valor absoluto de R\$ 11.015.779.000,00. Já de 2006 para 2007 o município de Vitória experimentou um incremento de 13,3%, atingindo um PIB de R\$ 12.483.527.000,00.

O andamento do município de Vitória no seu processo evolutivo não é exclusividade da capital do estado. Em efeito, apenas alguns poucos municípios, em alguns períodos, experimentaram uma redução do seu Produto Interno Bruto, e esta baixa dos seus indicadores muitas vezes relaciona-se à interdependência entre seus produtos e valores, relacionados a grandes investimentos que têm ocorrido nesses municípios. Tal é o caso de municípios de médio porte, como Aracruz e Anchieta, sede das empresas Aracruz Celulose (hoje Fibria) e Samarco Mineração, respectivamente, com movimentações produtivas muitas vezes vinculadas às flutuações do panorama econômico internacional. Isto faz com que suas oscilações sejam de magnitudes significativas perante um indicador que reflete as atividades secundárias desses municípios. Outras vezes, além de fatores externos, podem estar vinculadas a estratégias destas empresas que voltam seus esforços no fortalecimento de suas estruturas produtivas em detrimento da produção propriamente dita, como é o caso da construção da Terceira Usina de Pelotização da Samarco Mineração, ou de ampliação da estrutura portuária da Portocel, Porto dedicado à exportação de celulose de fibra curta e recepção de toras de eucalipto por via naval.

Segundo estas considerações, seriam fatos como os salientados os que justificam a redução do PIB no município de Anchieta, no período de 2005 para 2006; ou a presença deste indicador como negativo, de 2003 para 2004, e de 2006 para 2007, no município de Aracruz.

Em outros municípios, como é o caso de Itapemirim e Conceição da Barra, oscilações do seu PIB têm por justificativa a redução da sua economia, fragilizando este indicador perante investimentos aleatórios e isolados. Vale dizer que a realização de investimentos de médio porte, vinculados ao setor petrolífero, no caso de Conceição da Barra; ou vinculados à produção de açúcar e álcool em Conceição da Barra e em Itapemirim, podem provocar ora grandes incrementos

do seu PIB num ano, e reduzida ou até negativa manifestação deste indicador no ano seguinte. Do mesmo modo, a adoção de critérios metodológicos como o seguido pelo IJSN, que considera os royalties da produção petrolífera e de gás *off-shore* como participantes do valor agregado pelo setor secundário, pode provocar aumentos significativos no indicador.

Por outro lado, os municípios que apresentam uma constituição econômica mais sólida, produto da diversificação da sua economia e independência estatística dos seus formadores de riqueza, e de seus projetos de investimento, têm manifestado estabilidade no crescimento econômico, com pequenas oscilações nos seus percentuais.

Tabela II.5.3.2.1-1 - PIB dos municípios da AI. Em R\$1000,00.

Município	2003	2004	2005	2006	2007
Anchieta	528.192	871.900	1.305.092	1.153.644	1.168.966
Aracruz	1.526.284	1.525.508	1.901.079	2.353.217	2.109.738
Conceição da Barra	232.416	343.155	396.430	394.344	409.940
Guarapari	435.166	516.802	555.396	625.244	695.061
Itapemirim	178.604	227.080	283.179	243.134	579.757
Linhares	814.829	1.116.886	1.230.656	1.502.412	1.758.512
Marataízes	118.572	137.843	151.988	156.604	219.902
Piúma	60.849	69.381	77.503	84.171	95.968
Serra	3.762.670	5.372.728	5.774.851	7.362.342	8.336.859
Vila Velha	2.472.717	2.946.488	3.005.081	3.228.567	3.839.891
Vitória	5.961.642	8.175.695	10.443.956	11.015.779	12.483.527
Total dos municípios da AI	16.091.941	21.303.466	25.125.211	28.119.458	31.698.121
Total do Espírito Santo	25.384.001	32.486.856	37.852.526	42.644.848	48.444.100

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento

Em relação à participação estadual dos municípios considerados dentro da área de influência do empreendimento, observa-se que os municípios com composição diversificada do seu PIB mantêm uma participação mais estável dentro do total estadual correspondente ao valor agregado. Os municípios que se mostram mais dependentes dos grandes investimentos apresentam volatilidade nesta participação, ora mais significativa, ora menos. De tal modo, municípios com atividades econômicas consolidadas e/ou diversificadas, como é o caso de Vitória, Serra, Guarapari, Vila Velha e Linhares, e, até mesmo Piúma e Marataízes, independentemente do porte de suas economias, apresentam, ano a ano, reduzidas variações das suas respectivas participações com respeito ao PIB estadual, experimentando redução máxima de 17 % e incremento máximo de 13% por período. Já municípios que, como indicado anteriormente, manifestam variações dos seus PIBs em função das mudanças dos mercados e, conseqüentemente, do produzido pelas empresas instaladas nos seus territórios municipais, estes indicadores experimentam variações mais acentuadas na participação estadual, tal como sucede com Anchieta, Aracruz, Itapemirim, onde foram registrados redução máxima de 24% e incremento máximo de 96% na variação de um ano para outro.

Tabela II.5.3.2.1-2 - PIB – Participação Estadual dos municípios da AI.

Município	PIB –PARTICIPAÇÃO ESTADUAL				
	2003	2004	2005	2006	2007
Anchieta	1,77%	2,22%	2,84%	2,25%	2,04%
Aracruz	5,94%	4,52%	4,78%	5,06%	3,93%
Conceição da Barra	0,80%	0,89%	0,88%	0,79%	0,72%
Guarapari	1,53%	1,40%	1,27%	1,29%	1,26%
Itapemirim	0,62%	0,62%	0,64%	0,51%	1,00%
Linhares	3,03%	3,16%	2,97%	3,24%	3,33%
Marataízes	0,40%	0,36%	0,34%	0,31%	0,38%
Piúma	0,21%	0,19%	0,17%	0,17%	0,17%
Vila Velha	15,25%	17,12%	15,22%	17,30%	17,24%
Vitória	9,89%	9,28%	7,65%	7,49%	7,82%
Serra	27,13%	29,38%	33,45%	31,22%	31,54%

Fonte:www.ipeadata.gov.br

Segundo se observa na Tabela II.5.3.2.1-3, a composição do valor agregado por setores econômicos nos municípios como Conceição da Barra, Itapemirim e Linhares apresenta predominância das atividades primárias, constituídas pelo setor agropecuário, ficando em segundo grau de participação as atividades terciárias, vinculadas à prestação de serviços e ao comércio. O setor secundário localiza-se em último lugar, o que confirma a vocação desses municípios pelas atividades primárias. No caso de Conceição da Barra, verifica-se a elevada parcela de sua área territorial destinada às plantações de eucalipto, estas com finalidade à produção de celulose de fibra curta por parte da Fibria (antiga Aracruz Celulose), empresa localizada no município de Aracruz, e a expressiva participação das áreas com plantações de cana-de-açúcar para atendimento das demandas da DISA, Cridasa, Alcana e outras empresas produtoras de álcool anidro e álcool hidratado da região. No município de Linhares, além da forte presença da pecuária de corte, destaca-se a produção da fruticultura, em especial de papaia, destinado ao mercado internacional. Itapemirim, como já abordado, concentra suas atividades produtivas nas plantações de cana-de-açúcar para atendimento da produção de açúcar, álcool anidro e álcool hidratado da Usina Paineiras instalada em seu território municipal.

No polo oposto, os municípios de Anchieta e Aracruz expuseram percentuais superiores a 60% como indicador de valor agregado pelas atividades industriais, confirmando assim a dependência desses municípios na constituição do seu PIB, com respeito aos investimentos do setor secundário nos seus respectivos territórios municipais. Nesses municípios, ao contrário dos de Conceição da Barra, Itapemirim e Linhares, o setor primário se apresenta pouco significativo perante a geração de valor agregado do setor industrial, ficando assim em último lugar na participação setorial. Em segundo lugar, como nos municípios mencionados inicialmente, aparece o setor terciário de serviços e do comércio.

Entre os municípios que constituem a área de influência do empreendimento, encontram-se três que apresentam uma marcada vocação turística, embora seus perfis sejam bem diferenciados quanto aos nichos do mercado que atendem: são estes os municípios de Guarapari, Marataízes e Piúma. Desta forma, percebe-se

a justificativa do elevado índice correspondente ao setor terciário, em que os serviços de hospedagem, atendimento ao turista e comércio determinam o primeiro lugar deste. Nesses municípios, a participação dos setores primário e secundário varia de, aproximadamente, 4 a 11%. Marataízes apresenta indicador setorial primário levemente maior por conta da produção de abacaxi, o que representa parte da identidade produtiva do município. Antecipa-se neste parágrafo que para o ano de 2007, por conta da metodologia adotada no cálculo do PIB por parte do IJSN, foram introduzidos neste os valores gerados pela produção *off-shore* de petróleo e as consequências que esta provoca no município, traduzidos na recepção de *royalties* advindos do direito municipal emanado das Leis do Petróleo (Lei N° 9478/97 e Lei N° 7990/89).

Finalmente, municípios que formam parte da Grande Vitória – Vitória, Serra e Vila Velha – apresentam um significativo setor terciário por concentrar nessa região o comércio e os serviços que atendem grande parte da população do estado. Por outro lado, principalmente no município da Serra, realça-se a significância do setor secundário pelo fato de estarem localizados no seu território municipal parques industriais de porte, como o TIMS (Terminal Intermodal da Serra), e os CIVIT I e II (Centro Industrial de Vitória I e II).

Tabela II.5.3.2.1-3 - Valor agregado por setores econômicos, por município da AI – 2003.

Nome do município	2003				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Anchieta	17.842	323.918	33.621	152.811	528.192
Aracruz	85.032	1.017.315	97.047	326.890	1.526.284
Conceição da Barra	107.126	40.597	36.635	48.059	232.416
Guarapari	18.178	49.281	111.930	255.776	435.166
Itapemirim	30.756	65.577	36.911	45.360	178.604
Linhares	113.662	236.571	142.120	322.475	814.829

Continua

Tabela II.5.3.2.1-3 - Valor agregado por setores econômicos, por município da AI – 2003.
(Conclusão)

Nome do município	2003				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Marataízes	17.909	13.431	35.217	52.014	118.572
Piúma	4.272	6.606	19.472	30.499	60.849
Serra	14.804	1.929.694	402.574	1.415.599	3.762.670
Vila Velha	5.688	713.426	380.695	1.372.907	2.472.717
Vitória	4.233	1.298.677	494.803	4.163.930	5.961.642
Total dos municípios da AI	419.502	5.695.093	1.791.025	8.186.320	16.091.941
Total do Espírito Santo	2.207.570	7.846.214	3.825.936	11.504.281	25.384.001
Participação AI/ES	19,00%	72,58%	46,81%	71,16%	63,39%

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

Ao analisar o valor agregado no ano 2004 dos municípios que constituem a área de influência do empreendimento, observa-se uma tendência ao crescimento do setor secundário no município de Anchieta, vinculado ao crescimento das exportações de minério de ferro em pelotas, por parte da Samarco, e ao início do processo de expansão visando à instalação da Terceira Usina de Pelotização da empresa. No caso de Aracruz, a participação do setor secundário sofre uma retração por conta da redução de demanda de celulose no mercado mundial, provocando uma queda de produção por parte da então chamada Aracruz Celulose.

No caso de Conceição da Barra, sentem-se os efeitos da expansão dos plantios de eucalipto e, conseqüentemente, da produção de toras de eucalipto destinadas à produção de celulose de fibra curta.

No município de Linhares, o crescimento do setor moveleiro que o leva a se constituir num pólo regional, assim como o desenvolvimento da atividade industrial pela instalação da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) por parte da Petrobras, e outros empreendimentos industriais de menor porte (Sococo, Brametal, etc.) impulsionaram o setor secundário do município na participação total do seu PIB, efeito que será confirmado ao analisar a sua evolução nos próximos períodos.

Os municípios de Guarapari e Piúma continuam com sua composição setorial experimentando apenas pequenas variações, muitas vezes em função dos resultados econômicos dos setores primário e secundário dos municípios e por vezes, dependente da sazonalidade da atividade turística. A tendência do crescimento sustentado deve-se, fundamentalmente, ao aumento dos valores pela prestação dos serviços contemplado na dinâmica econômica geral, através de critérios inflacionários e correções monetárias.

Já os municípios de grande porte como os que compõem parte da região da Grande Vitória (Serra, Vila Velha e Vitória), em se tratando de economias mais consolidadas e num regime econômico de estabilidade, e de fortes investimentos no período em análise, encontram, no ano de 2004, um incremento dos indicadores setoriais. Em efeito, o período de 2003 a 2007 é um lapso de grandes investimentos em alguns municípios da região, fazendo com que os impactos econômicos se espalhem na região da qual formam parte. Investimentos como, por exemplo, o projeto de expansão para 7,5 milhões de toneladas da hoje chamada Arcelor Mittal Tubarão, permanentes projetos de crescimento da empresa Vale, projetos de aumento da oferta portuária da Codesa e de empresas particulares, visando ao atendimento de serviços *supply* destinados às plataformas de prospecção e de produção de petróleo *off-shore*, no Norte da Bacia de Campos e na Bacia do Espírito Santo, além da expansão da infraestrutura do aeroporto Eurico Salles de Vitória, dentre outros. Todos esses investimentos provocaram, no período em análise, o incremento, fundamentalmente, dos indicadores setoriais correspondentes ao setor secundário (indústria e construção civil) e terciário (serviços e comércio). Esse crescimento já fica evidenciado no ano 2004 e poderá ser conferido para os anos seguintes.

Tabela II.5.3.2.1-4 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2004.

Nome do município	2004				Total
	Agropecuária	Indústria, Construção SIUP*	Comércio e Serviços		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Anchieta	24.952	576.062	37.406	233.480	871.900
Aracruz	159.641	918.674	121.796	325.397	1.525.508
Conceição da Barra	206.858	35.666	41.698	58.933	343.155
Guarapari	21.363	74.823	124.270	296.347	516.802
Itapemirim	36.085	94.964	41.546	54.484	227.080
Linhares	164.361	380.537	170.996	400.992	1.116.886
Marataízes	24.436	18.315	39.835	55.257	137.843
Piúma	5.347	8.709	21.672	33.654	69.381
Serra	18.224	2.885.363	455.921	2.013.220	5.372.728
Vila Velha	7.409	882.237	440.895	1.615.949	2.946.488
Vitória	4.821	2.128.204	550.726	5.491.942	8.175.695
Total dos municípios da AI	673.497	8.003.554	2.046.761	10.579.655	21.303.466
Total do Espírito Santo	3.040.061	10.638.207	4.360.410	14.448.179	32.486.856
Participação AI/ES	22,15%	75,23%	46,94%	73,22%	65,58%

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

No ano de 2005 confirma-se o exposto para o ano de 2004, em que os municípios que apresentam dentro de sua organização econômica um perfil vinculado às atividades agropecuárias manifestam leves incrementos do seu PIB, acompanhando as oscilações da macroeconomia. Tal é o caso dos municípios de Conceição da Barra, Itapemirim e Linhares. Neste último começa a ser incorporado, em finais de 2005, o conceito metodológico de inclusão dos efeitos da produção *off-shore* dos campos de Golfinho, Peroá e Cangoá, com as consequências que traz para a receita de royalties e a dinamização da economia municipal do ponto de vista das atividades secundárias.

Os municípios com predominância de atividades turísticas, como Piúma, Guarapari e Marataízes, confirmam sua tendência observada nos anos predecessores, acompanhando o crescimento geral da economia.

Municípios de grande porte como Vitória, Vila Velha, Serra continuam com o desenvolvimento econômico imprimido pelos grandes investimentos, o que poderá ser apreciado com maior clareza nos gráficos da evolução setorial do PIB dos municípios supracitados.

Tabela II.5.3.2.1-5 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2005.

Nome do município	2005				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Anchieta	23.231	939.897	47.968	293.996	1.305.092
Aracruz	206.837	1.185.658	136.678	371.907	1.901.079
Conceição da Barra	228.296	53.793	50.079	64.262	396.430
Guarapari	27.169	79.167	145.382	303.679	555.396
Itapemirim	35.767	142.845	52.691	51.876	283.179
Linhares	177.579	430.757	201.199	421.120	1.230.656
Marataízes	21.547	26.421	47.251	56.769	151.988
Piúma	5.873	9.531	27.755	34.344	77.503
Serra	17.348	2.969.254	554.847	2.233.402	5.774.851
Vila Velha	6.713	776.235	525.923	1.696.210	3.005.081
Vitória	5.280	2.791.323	628.940	7.018.413	10.443.956
Total dos municípios da AI	755.640	9.404.881	2.418.713	12.545.978	25.125.211
Total do Espírito Santo	3.318.895	12.774.071	5.163.703	16.595.857	37.852.526
Participação AI/ES	22,77%	73,62%	46,84%	75,60%	66,38%

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

Como indicado acima, as tendências se consolidam em 2006. Os municípios com perfil turístico predominante, Guarapari, Marataízes e Piúma, mantêm a tendência levemente crescente acompanhando as oscilações da economia. Os municípios com estabelecimentos industriais determinantes da sua composição setorial, como Anchieta e Aracruz, consolidam suas definições setoriais nas variações que o mercado externo imprime à sua dinâmica de produção. Desta maneira, o ano de 2006 apresentou-se com decréscimo das atividades mineradoras (baixa no PIB setorial secundário para Anchieta) e um forte crescimento na produção de celulose de fibra curta (aumento do PIB setorial secundário em Aracruz).

No tocante aos municípios com influência das atividades primárias, como Conceição da Barra, Itapemirim e Linhares, observou-se uma diminuição da produção no caso do primeiro, um leve aumento no caso do segundo e um grau maior de crescimento no caso do terceiro município elencado.

Os municípios de Vitória, Vila Velha e Serra, como já dito em análise de anos anteriores, continuam com o ritmo de crescimento do PIB, concentrando estes nos aumentos das atividades produtivas dos setores secundário e terciário. Em alguns casos, por sediar investimentos industriais ou de infraestrutura que demandem o desenvolvimento multiplicador da construção civil; em outros, por ser eco dos efeitos provocados no atendimento por serviços demandados dessas atividades, ou pelo incremento das atividades comerciais.

Tabela II.5.3.2.1-6 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2006.

Nome do município	2006				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Anchieta	25.644	944.286	53.527	269.053	1.292.510
Aracruz	234.142	1.558.543	148.532	413.536	2.354.752
Conceição da Barra	200.993	69.873	53.129	72.360	396.356

Continua

Tabela II.5.3.2.1-6 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2006.
(Conclusão)

Nome do município	2006				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Guarapari	29.779	98.682	165.800	336.742	631.004
Itapemirim	43.456	81.639	57.756	61.220	244.071
Linhares	206.577	593.997	218.856	479.384	1.498.814
Marataízes	24.938	17.941	54.514	59.212	156.604
Piúma	6.959	11.038	30.895	37.193	86.085
Serra	53.584	3.779.558	611.647	2.918.042	7.362.832
Vila Velha	8.539	883.340	581.266	1.823.263	3.296.408
Vitória	6.917	3.027.639	694.118	7.102.045	10.830.719
Total dos municípios da AI	841.528	11.066.536	2.670.040	13.572.050	28.150.155
Total do Espírito Santo	4.052.722	14.513.266	5.728.090	18.355.126	42.649.204
Participação AI/ES	20,76%	76,25%	46,61%	73,94%	66,00%

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

O ano de 2007 é mais um exemplo das tendências observadas nos períodos anteriores, confirmando a evolução segundo os grupos de municípios abordados, isto no intuito de facilitar sua interpretação. Os municípios de Anchieta e Aracruz, dependentes na sua evolução econômica da produção das instalações do setor secundário, continuaram manifestando-se segundo as oscilações do mercado. No caso de Aracruz, com uma baixa devido à diminuição da demanda internacional por celulose de fibra curta e, no caso de Anchieta, demonstrando estabilidade na manutenção de valores similares aos de 2006. Acrescenta-se que as expectativas para o ano seguinte já manifestaram uma evolução positiva, embora ainda não tenham sido publicados dados de 2008, devido ao fluxo de investimentos da Petrobras nesse município, destinado à construção de uma unidade de Tratamento de Gás: a UTG Sul Capixaba.

Os municípios de Marataízes, Piúma e Guarapari, de marcada tradição turística, mantiveram seus indicadores terciários com leve incremento devido à evolução normal da atividade. No caso de Marataízes, assim como o de Itapemirim, observa-se um marcado crescimento do setor secundário em função da metodologia adotada pelo Instituto Jones dos Santos Neves que considera a inclusão dos recursos advindos pelo pagamento de royalties devidos à atividade de produção de petróleo em áreas *off-shore* como valor agregado pelo setor industrial.

Os municípios de grande porte que formam parte da área definida pela Grande Vitória –Vitória, Vila Velha e Serra- continuam apresentando vetores de crescimento nos setores secundário e terciário, segundo sua vocação e oferta setorial.

Os municípios com tradição agropecuária mantêm sua fonte principal de riqueza no setor primário, com pequenas oscilações. No caso de Linhares, assim como foi salientado para os municípios de Itapemirim e Marataízes, a participação do setor secundário se encontra ainda mais fortalecida pelo dinamismo econômico do petróleo e do gás, tanto pelos campos produtores de Golfinho, Peroá, Cangoá, Cação, quanto pela continuidade da UTGC, agora na construção da fase II do projeto.

Tabela II.5.3.2.1-7 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2007.

Nome do município	2007				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Anchieta	31.271	822.359	67.520	247.816	1.168.966
Aracruz	154.009	1.406.469	188.435	360.825	2.109.738
Conceição da Barra	215.437	59.202	61.333	73.967	409.940
Guarapari	33.499	113.034	179.544	368.983	695.061
Itapemirim	39.987	411.903	67.922	59.945	579.757

(Continua)

Tabela II.5.3.2.1-7 - Valor agregado por setores econômicos, por município – 2007.
(Conclusão)

Nome do município	2007				Total
	Agropecuária	Indústria, Constr.,SIUP*	Com. e serv.		
			Adm. pública	Demais ativ.	
Linhares	280.903	665.657	262.208	549.744	1.758.512
Marataízes	23.794	69.463	59.727	66.918	219.902
Piúma	7.381	12.593	35.559	40.436	95.968
Serra	52.437	4.163.529	730.333	3.390.559	8.336.859
Vila Velha	10.608	1.047.792	667.722	2.113.769	3.839.891
Vitória	6.657	3.804.239	858.368	7.814.263	12483527
Total dos municípios da AI	855.983	12.576.240	3.178.671	15.087.225	31.698.121
Total do Espírito Santo	4.489.271	16.695.730	6.783.147	20.475.952	48.444.100
Participação AI/ES	19,07%	75,33%	46,86%	73,68%	65,43%

Fonte: IJSN - Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

Para uma melhor percepção das tendências manifestadas numericamente nas Tabelas precedentes, e para melhor interpretação da análise efetuada sobre estes valores referentes a cada município e setor produtivo, seguem gráficos que permitem visualizar esquematicamente os rumos adotados por cada setor de cada município no decorrer do período em análise, 2003-2007.

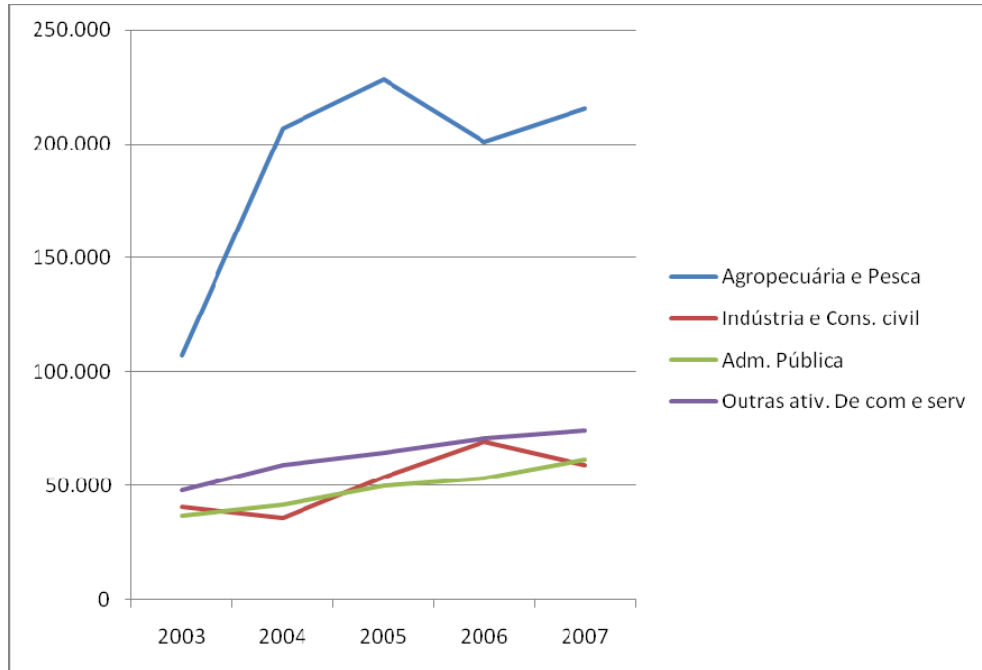


Figura II.5.3.2.1-2 - Evolução do PIB setorial do município de Conceição da Barra, 2003-2007.

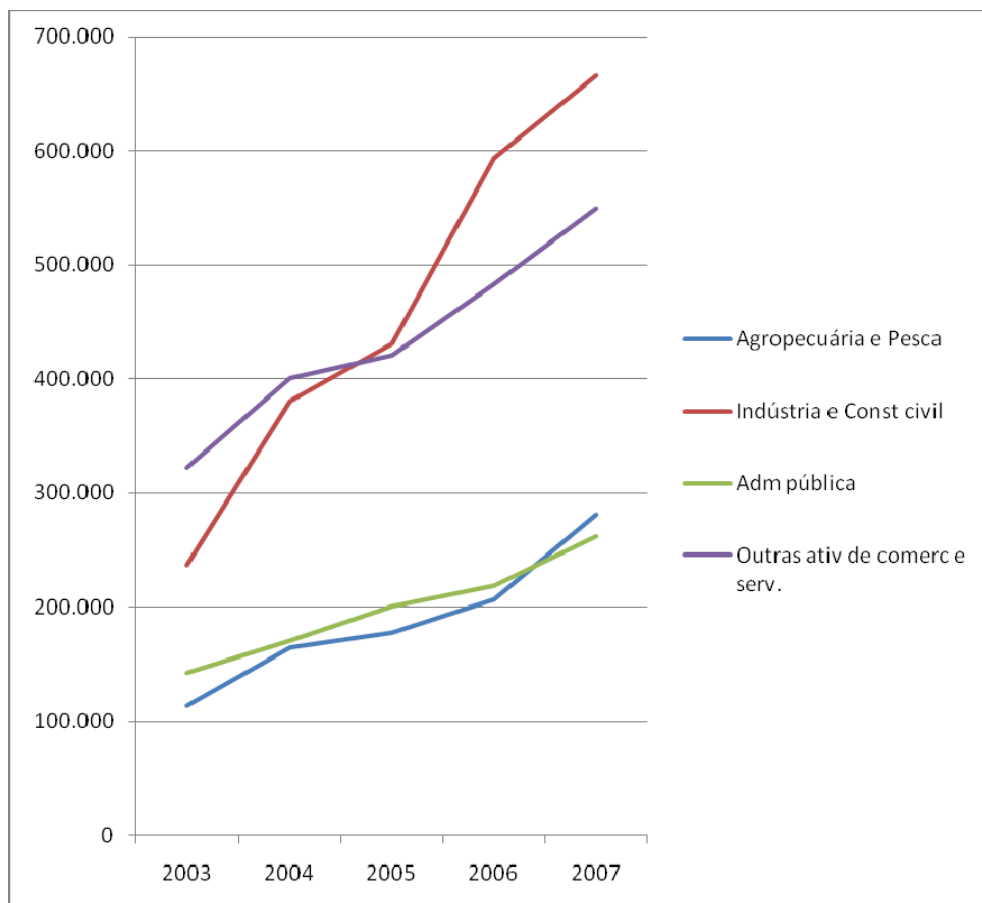


Figura II.5.3.2.1-3 - Evolução do PIB setorial do município de Linhares, 2003-2007.

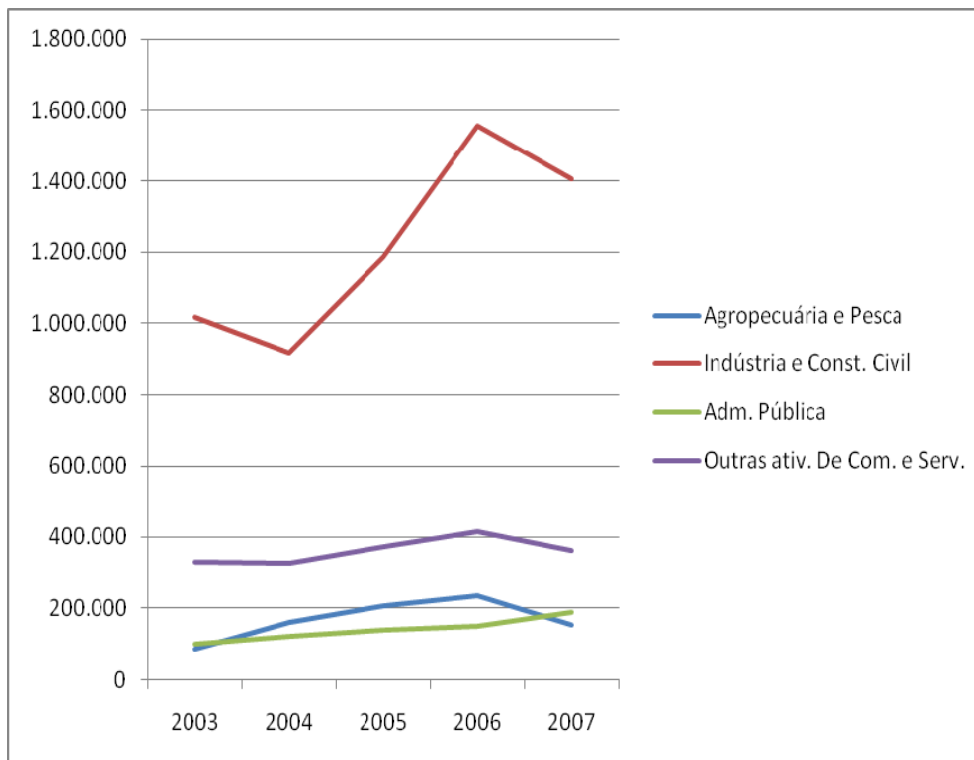


Figura II.5.3.2.1-4 - Evolução do PIB setorial do município de Aracruz, 2003-2007.

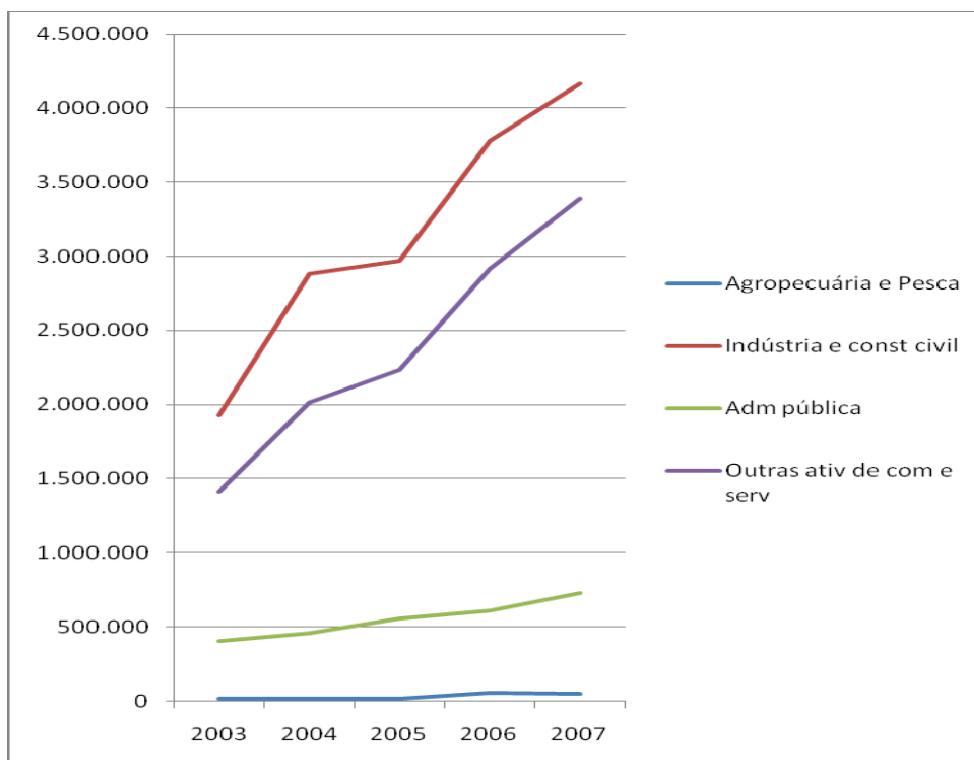


Figura II.5.3.2.1-5 - Evolução do PIB setorial do município de Serra, 2003-2007.

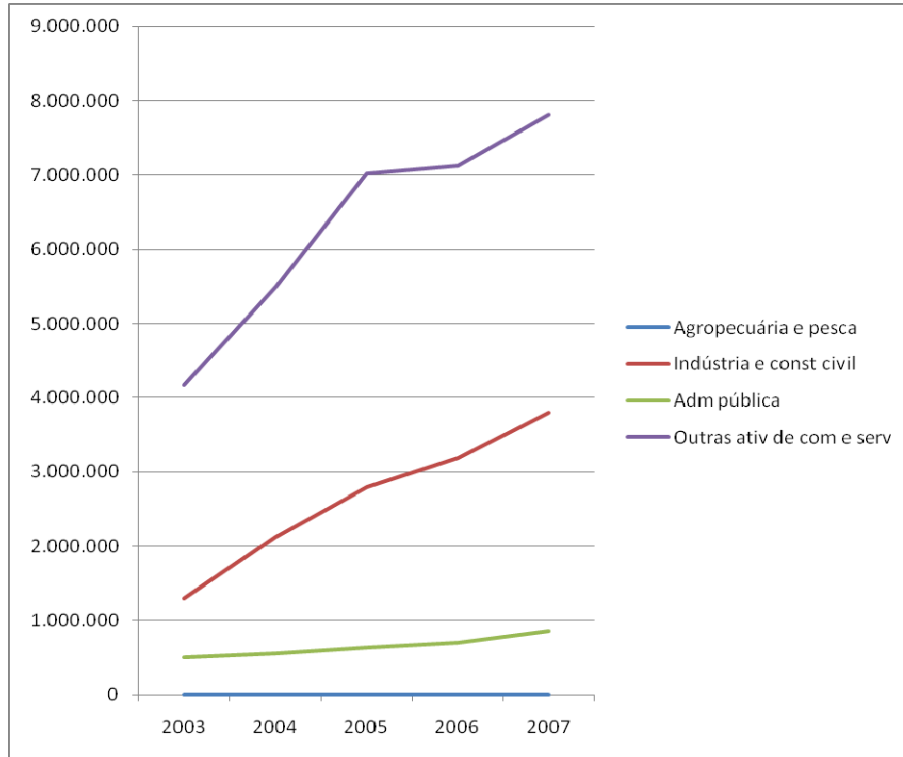


Figura II.5.3.2.1-6 - Evolução do PIB setorial do município de Vitória, 2003-2007.

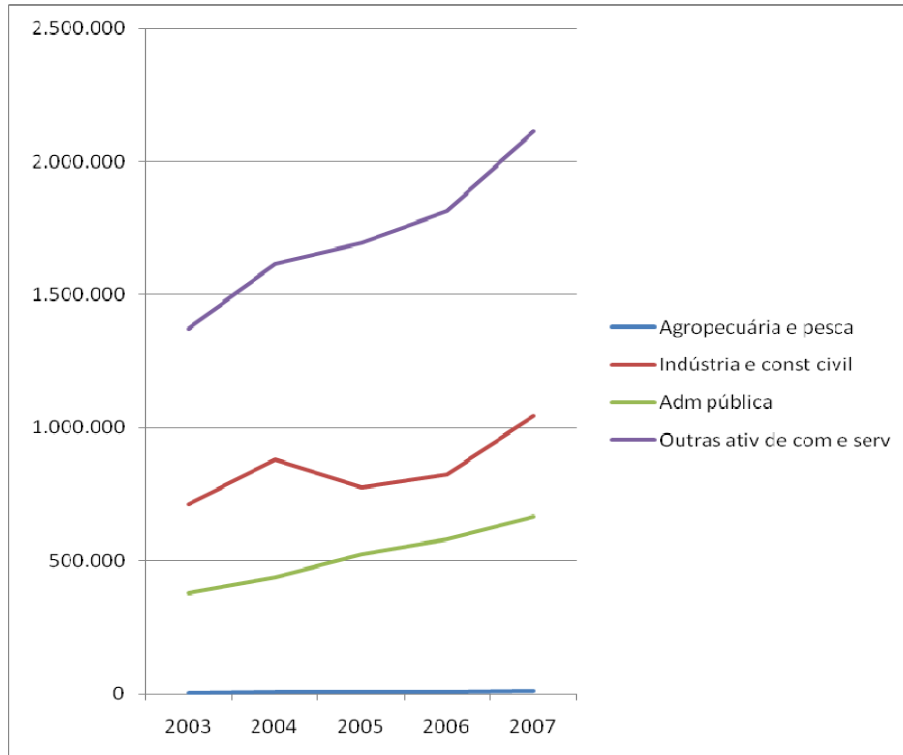


Figura II.5.3.2.1-7 - Evolução do PIB setorial do município de Vila Velha, 2003-2007.

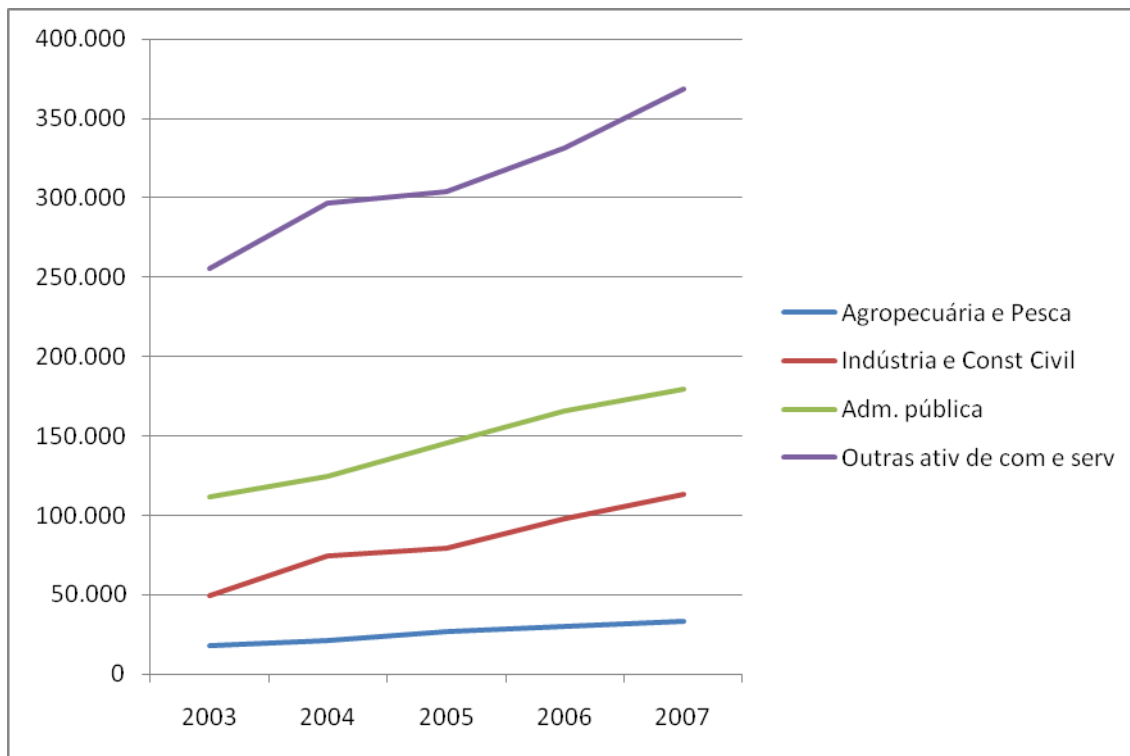


Figura II.5.3.2.1-8 - Evolução do PIB setorial do município de Guarapari, 2003-2007.

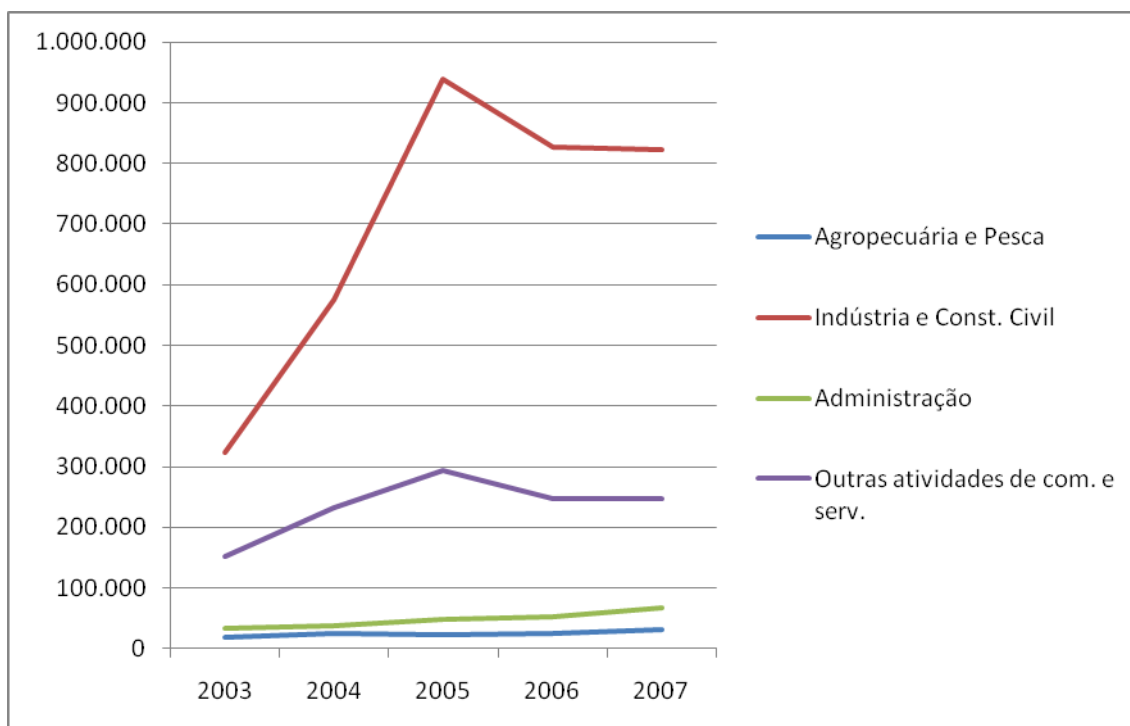


Figura II.5.3.2.1-9 - Evolução do PIB setorial do município de Anchieta, 2003-2007.

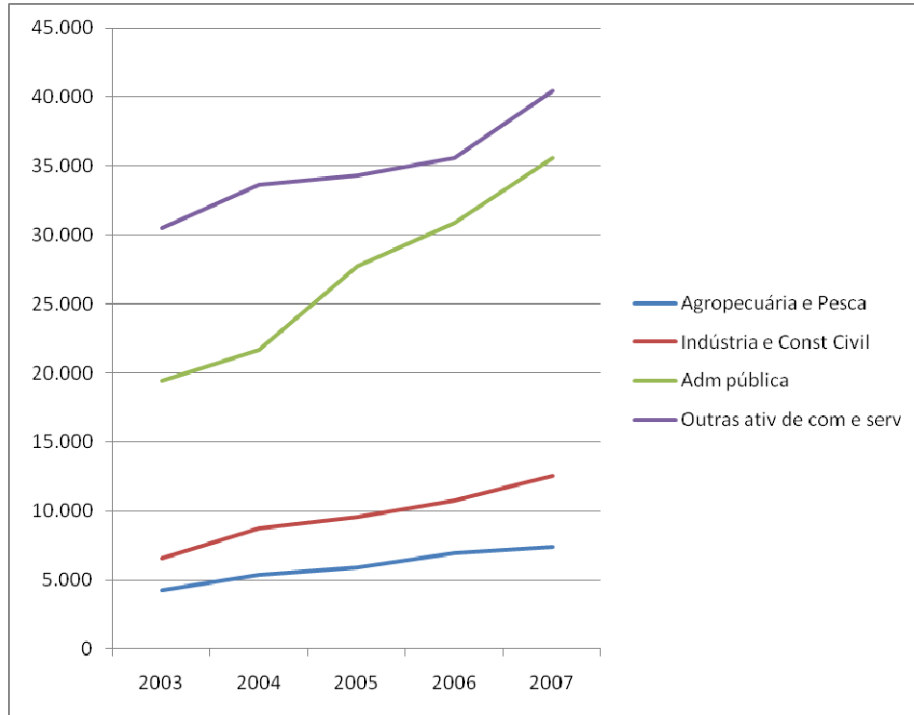


Figura II.5.3.2.1-10 - Evolução do PIB setorial do município de Piúma, 2003-2007.

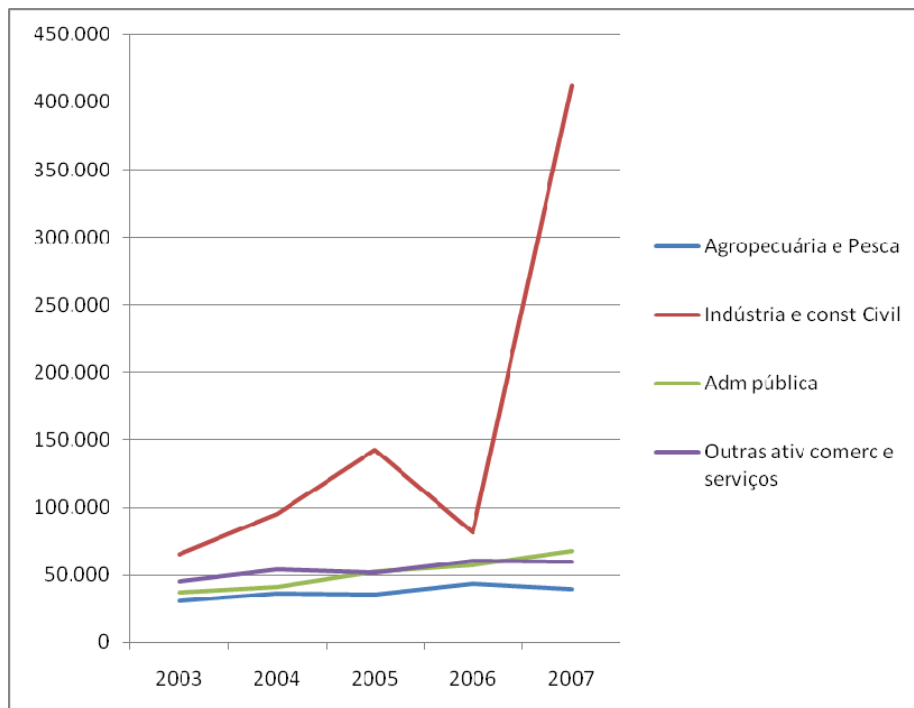


Figura II.5.3.2.1-11 - Evolução do PIB setorial do município de Itapemirim, 2003-2007.

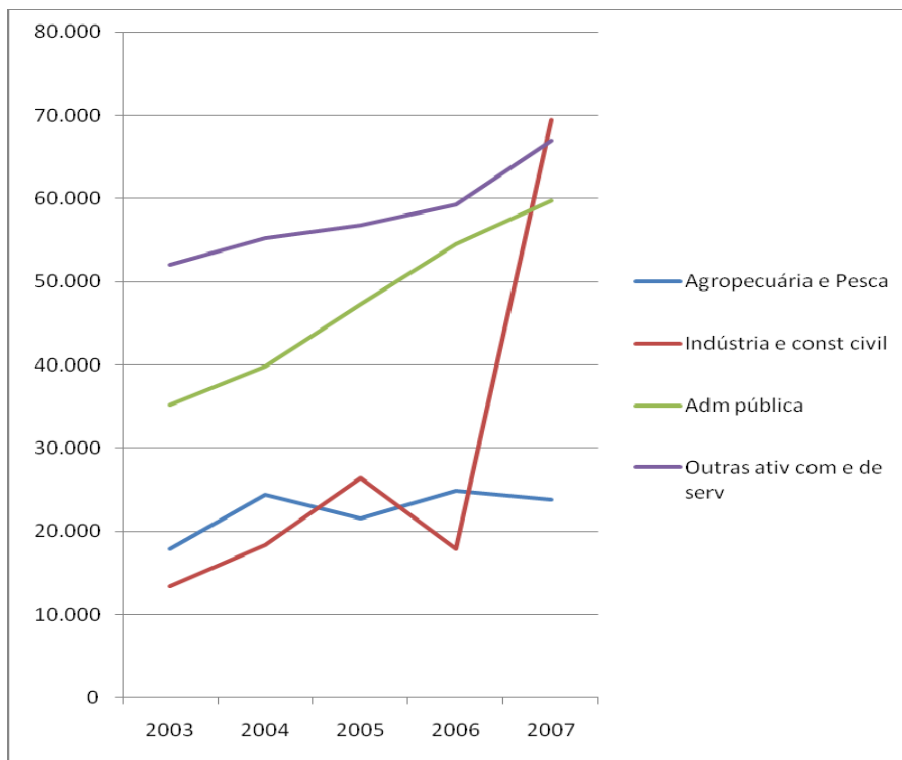


Figura II.5.3.2.1-12 - Evolução do PIB setorial do município de Marataízes, 2003-2007.

No tocante ao PIB *per capita* nos municípios que compõem a área de influência do empreendimento, observa-se que apenas os municípios de Linhares e Serra têm apresentado um crescimento sustentado durante os quatro períodos (2003-2004; 2004-2005; 2005-2006; 2006-2007). Os demais municípios, assim como o estado, tiveram pelo menos um período em que a passagem de ano para ano experimentou um retrocesso no indicador. Estas informações podem ser apreciadas com maior facilidade na Figura que segue à Tabela abaixo, onde são representadas as relações entre o PIB *per capita* de cada período relacionado com o do seu ano predecessor.

Tabela II.5.3.2.1-8 - PIB PER CAPITA, em valores correntes de 2007, segundo os municípios, 2003-2007.

Nome do município	2003	2004	2005	2006	2007
Anchieta	39.706	51.967	76.422	56.231	63.372
Aracruz	40.010	31.944	38.890	38.310	32.317
Conceição da barra	13.287	15.565	17.752	14.959	16.507
Guarapari	7.222	6.851	7.116	6.668	7.755
Itapemirim	9.511	9.891	11.821	8.673	19.579
Linhares	11.979	13.210	14.369	14.696	16.142
Marataízes	5.593	5.215	5.571	4.807	7.371
Piúma	5.722	5.202	5.558	5.021	6.361
Serra	19.778	23.046	23.339	24.471	27.000
Vila velha	12.242	11.993	11.343	10.303	11.848
Vitória	41.517	47.529	62.763	54.922	60.592
Espírito santo	14.197	14.935	17.246	16.103	18.003

* Valores corrigidos pelo deflator do PIB do Espírito Santo
Fonte: IJSN - Coordenação de Estudos Econômicos.

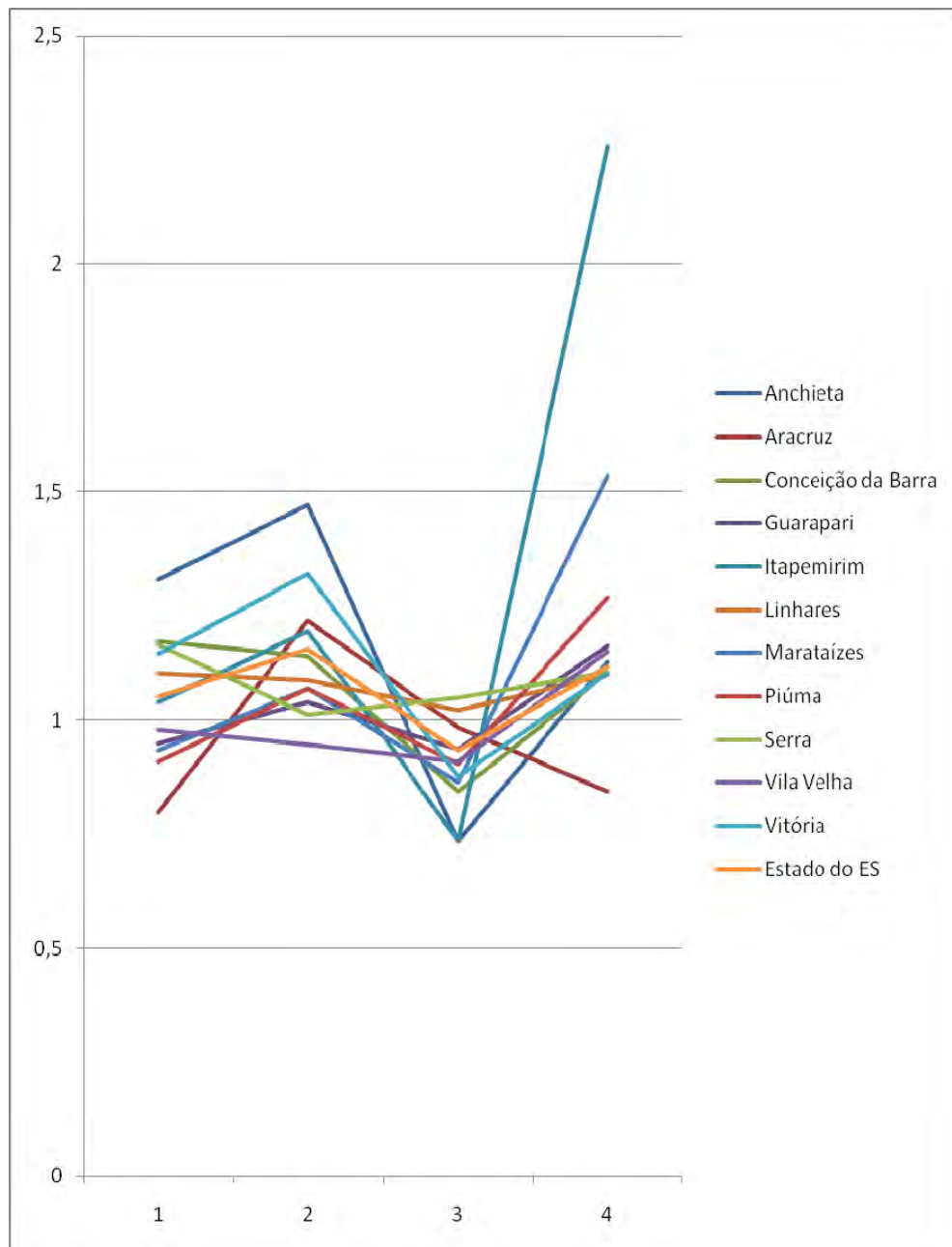


Figura II.5.3.2.1-13 - Evolução do PIB per capita dos municípios da AI e do Estado, nos períodos 1) 2003 para 2004; 2) 2004 para 2005; 3) 2005 para 2006 e 4) 2006 para 2007.

Segundo a Figura acima, percebe-se que apenas os municípios de Linhares e Serra mantêm integralmente sua curva acima do eixo horizontal da unidade, demonstrando a permanência dentro do setor crescente do seu PIB *per capita* à medida que o tempo se manifesta.

Também se pode observar um gradiente elevado de crescimento nos municípios de Itapemirim e de Marataízes para o período de 2006-2007. No caso do primeiro, chega a superar em 50% o valor do período anterior, colocando-se na faixa de 1,53. Já no caso de Itapemirim, o incremento é ainda maior, chegando a 2,26 vezes o PIB *per capita* do registro anterior. Isto tem sua justificativa na inclusão dos valores avultados de *royalties* recebidos pela produção de petróleo em áreas *off-shore* no PIB calculado pelo Instituto Jones dos Santos Neves. Em efeito, nos cálculos determinados pela Coordenação de Estudos Econômicos, ficou definida a inclusão desses valores advindos da exploração de petróleo como correspondentes à atividade petrolífera na plataforma continental (de jurisdição Federal), mas que pelas Leis Nº 9478/97 e Nº 7990/89 destina a compensação pela exploração das jazidas (os *royalties*) aos municípios que projetam seus territórios no mar, segundo metodologia de cálculo disposta por essas mesmas leis e seus decretos reguladores.

No tocante aos indicadores que transmitem a idéia de empregabilidade e efetiva utilização dos recursos humanos disponíveis, o IBGE elabora, através dos Microdados do ano 2000, estatísticas que permitem fazer uma aproximação destas informações.

Segundo este informe sobre as conclusões do levantamento originado nos dados do último censo realizado, o município que apresentava o maior índice de ocupação, se considerado o número de habitantes ocupados correspondente ao total da população economicamente ativa do mesmo município, era o município de Itapemirim, com 88,28% de ocupação laboral. Seguindo a este, encontrava-se o município de Linhares, com 87,9% de pessoal ocupado referente ao total de pessoas economicamente ativas dos respectivos municípios.

Ressalta-se que, como visto na análise do PIB desses municípios, na rápida caracterização realizada dos mesmos, tanto Itapemirim quanto Linhares encontravam-se no grupo definido como de predominância de atividades primárias dentro da sua geração de valor agregado. Deve-se lembrar ainda que essas atividades são, em si, geradoras de emprego devido à precariedade da

automatização das tarefas associadas à agropecuária e à pesca, o que justifica o elevado índice exposto, sendo que nesses municípios as atividades predominantes, como salientado, estão vinculadas ao corte de cana-de-açúcar (naquele ano ainda de majoritária participação manual), a fruticultura e o atendimento da pecuária de corte, todas atividades com grande participação de mão-de-obra manual.

No terceiro município considerado dentro desse grupo de municípios, Conceição da Barra, como já foi salientado, a atividade primária tem um componente importante nas plantações de eucalipto destinado à produção de celulose de fibra curta e, para esse processo produtivo, tem-se incorporado um elevado grau de mecanização, conferindo grande dinamismo à atividade produtiva, mas em detrimento da contratação de trabalhadores braçais. De tal modo, esse município, com um índice de 81,5% de população ocupada, relacionada à população economicamente ativa, situa-se na penúltima colocação no grupo de municípios da área de influência do empreendimento. Seguem na escala de municípios com maior número de pessoas ocupadas referentes ao total de pessoas economicamente ativas, dois dos três municípios definidos como de neto perfil turístico: Marataízes, com 86,79%; e Piúma, com 85,7%.

Em ordem decrescente, encontram-se os municípios de Anchieta (85,12%); Vila Velha (84,13%); Vitória (83,73%); Guarapari (82,66%); Aracruz 82,64%); Conceição da Barra (81,51%) e Serra (78,57%). Deve-se salientar que, embora sem dados oficiais que confirmem este pressuposto, dados indiretos como os apresentados pelos indicadores do PIB municipal, e PIB *per capita* dos municípios da área de influência do empreendimento, fazem prever que esta ordem (ranking) determinada pelos dados de 2000 deve sofrer alterações nos tempos atuais.

Tabela II.5.3.2.1-9 - Indicadores do mercado de trabalho 2000.

Municípios	População economicamente ativa	População ocupada	População em idade ativa (10 anos e mais)
	2000	2000	2000
Anchieta	9.524	8.107	15.808
Aracruz	29.072	24.024	51.442
Conceição da Barra	12.302	10.027	20.551
Guarapari	43.299	35.791	71.725
Itapemirim	11.572	10.216	22.560
Linhares	53.511	47.040	89.733
Marataízes	13.304	11.547	24.721
Piúma	6.958	5.963	11.976
Serra	153.858	120.885	256.326
Vila Velha	174.505	146.816	288.079
Vitória	150.093	125.679	247.404
Total ES	1.511.832	1.309.287	2.524.484

Fonte: IBGE. Microdados do Censo 2000.

Para análise da população ocupada por atividade econômica, a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza os dados referentes à ocupação da população segundo a CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). Desta maneira, na Tabela II.5.3.2.1-9, segue o número de habitantes de cada município que ocupava, no ano 2000, algum posto de trabalho dentro da classificação indicada.

Segundo esses dados, confirma-se o exposto durante a análise do PIB, que determinou a exposição de características inerentes aos municípios, segundo suas atividades predominantes. Assim, conforme pode-se observar nas Tabelas II.5.3.2.1-10 e II.5.3.2.1-11, os municípios de Conceição da Barra, Linhares e Itapemirim apresentam os maiores índices em população ocupada nas atividades vinculadas à agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal. No caso de Conceição da Barra, este indicador atinge 29,15% da população total do município, puxado significativamente pela atividade do corte de cana-de-açúcar. Em Linhares, município com forte apelo à criação de gado de corte e à fruticultura, este indicador foi de 21,74% no ano 2000. Já Itapemirim teve uma participação de 19,82% de pessoal ocupado na atividade agropastoril no ano do último censo nacional. No caso de Itapemirim, deve ser acrescentado o representativo 10,45% vinculado à pesca, o que aumenta em grau sensível a participação do setor primário sob a ótica da ocupação dos seus recursos humanos. Este indicador, com quase 6%, também indica um peso de consideração no município de Conceição da Barra, vinculado fundamentalmente à pesca de camarão através de embarcações baloeiras.

Os municípios de corte turístico, independentemente do perfil do fluxo turístico recebido por estes, apresentam fortes indicadores na somatória das atividades vinculadas ao comércio, alojamento e alimentação, atividades imobiliárias relacionadas a aluguéis e serviços, serviços domésticos e construção civil devido a permanente demanda por habitação mesmo que sazonal. Deste modo, o município de Guarapari concentra, na somatória das atividades mencionadas, 59,32% do total do pessoal ocupado. No caso de Piúma, a somatória desses indicadores vinculados à atividade turística atingiu no ano 2000 os 57,77%. E, ao avaliar o município de Marataízes, este apresentou 45,64% de pessoal ocupado com atividades vinculadas ao turismo. Além disto, no município de Marataízes deve ser destacado com 19,6% do pessoal ocupado com atividades vinculadas à agricultura devido às culturas de abacaxi de reconhecimento no estado.

Os municípios de Anchieta e Aracruz apresentaram, no ano 2000, índices de ocupação na indústria de transformação de 6,01 e 14,19% respectivamente, confirmando que a indústria de grande porte não emprega um número significativo de pessoas e, mais ainda, estes não são majoritariamente mão de obra local. Nesse sentido, vale ser destacado que governo do estado e empreendedores privados encontram-se dedicados a mudar esta realidade, vinculando licenciamentos ambientais de grandes empreendimentos à realização de cursos profissionalizantes que permitam a contratação de trabalhadores dentro dos municípios onde estes se instalem, promovendo, assim, o desenvolvimento econômico local, e reduzindo as pressões sobre o sistema e equipamentos sociocomunitários pela eventual presença de pessoal de fora do município.

Finalmente, os municípios que formam parte da região da Grande Vitória e que integram a área de influência do empreendimento em análise encontram seus índices mais significativos nas atividades que sustentam os elevados PIBs originados nos setores secundários e terciários. Desta maneira, o município de Vila Velha possui 22,28% das pessoas ocupadas na atividade comercial; 20,06% do pessoal ocupado na Serra em 2000 dedicavam-se à mesma atividade e, no caso de Vitória, a porcentagem chegava a 18,18%. O pessoal ocupado na atividade da indústria de transformação encontrava-se nesses municípios entre 9 e 15% aproximadamente. Já as atividades vinculadas ao setor primário, como era de se prever, exibiam indicadores de participação muito reduzida, entre 0,69 e 1,77%.

Tabela II.5.3.2.1-10 - População ocupada, segundo atividades e por município da AI – 2000 (%).

Atividade Seção CNAE	População ocupada										
	Anchieta	Aracruz	Conceição da Barra	Guarapari	Itapemirim	Linhares	Marataizes	Piúma	Serra	Vila Velha	Vitória
A) agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	19,77%	17,69%	29,15%	8,46%	19,82%	21,74%	19,60%	6,84%	1,77%	1,02%	0,69%
Atividades mal especificadas	2,07%	1,99%	1,08%	0,61%	1,52%	0,27%	0,31%	0,18%	0,55%	0,45%	1,10%
B) pesca	7,43%	0,92%	5,93%	2,04%	10,45%	0,43%	7,61%	5,53%	0,33%	0,25%	0,39%
C) indústrias extrativas	2,48%	0,22%	0,18%	0,95%	0,38%	0,26%	-	0,74%	1,00%	0,72%	0,83%
D) indústrias de transformação	6,01%	14,19%	12,73%	6,52%	13,88%	15,95%	5,87%	9,56%	14,59%	14,32%	9,10%
E) produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,81%	0,42%	0,47%	0,54%	1,44%	0,58%	0,70%	0,75%	0,50%	0,41%	0,76%
F) construção	7,73%	7,34%	5,63%	12,48%	8,05%	6,10%	8,42%	14,49%	12,39%	7,96%	6,33%
G) comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	11,57%	14,08%	11,15%	19,54%	13,85%	18,40%	21,49%	23,21%	20,06%	22,28%	18,18%
H) alojamento e alimentação	7,14%	4,27%	5,56%	8,36%	4,66%	4,62%	4,40%	6,19%	6,39%	6,06%	5,89%
I) transporte, armazenagem e comunicações	3,98%	5,62%	2,88%	3,92%	3,47%	4,34%	3,14%	3,02%	6,21%	6,54%	5,94%

(Continua)

Tabela II.5.3.2.1-10 - População ocupada, segundo atividades e por município da AI – 2000 (%). (Conclusão)

Atividade Seção CNAE	População ocupada										
	Anchieta	Aracruz	Conceição da Barra	Guarapari	Itapemirim	Linhares	Marataizes	Piúma	Serra	Vila Velha	Vitória
J) intermediação financeira	1,25%	0,83%	0,67%	0,49%	0,05%	0,76%	0,79%	0,30%	0,67%	8,48%	2,95%
K) atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	3,07%	4,41%	2,51%	8,21%	2,83%	3,12%	4,57%	4,86%	6,95%	6,56%	11,24%
L) administração pública, defesa e seguridade social	6,25%	8,57%	4,53%	4,40%	4,20%	5,74%	6,07%	3,86%	4,72%	6,24%	9,12%
M) educação	7,59%	6,41%	6,08%	5,95%	3,91%	5,53%	5,08%	5,82%	4,91%	4,66%	8,02%
N) saúde e serviços sociais	2,74%	2,19%	0,81%	1,87%	1,26%	2,93%	1,83%	1,90%	3,48%	5,36%	7,06%
O) outros serviços coletivos, sociais e pessoais	1,97%	3,03%	3,44%	4,93%	2,32%	3,00%	3,20%	3,71%	4,46%	6,87%	5,18%
P) serviços domésticos	8,12%	7,83%	7,19%	10,73%	7,91%	6,24%	6,76%	9,02%	11,00%	0,01%	7,20%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: IBGE- Censo Demográfico 2000

Tabela II.5.3.2.1-11 - População ocupada, segundo atividades 2000.

Atividade Seção CNAE	População ocupada										
	Anchieta	Aracruz	Conceição da Barra	Guarapari	Itapemirim	Linhares	Marataízes	Piúma	Serra	Vila Velha	Vitória
A) agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	1603	4249	2923	3029	2025	10225	2263	408	2145	1496	865
Atividades mal especificadas	168	478	108	220	155	127	36	11	662	662	1378
B) pesca	602	221	595	729	1068	202	879	330	401	363	496
C) indústrias extrativas	201	52	18	340	39	124	-	44	1214	1057	1042
D) indústrias de transformação	487	3410	1276	2332	1418	7503	678	570	17641	21018	11438
E) produção e distribuição de eletricidade, gás e água	66	102	47	194	147	271	81	45	604	597	954
F) construção	627	1763	565	4466	822	2871	972	864	14974	11681	7954
G) comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	938	3383	1118	6994	1415	8655	2481	1384	24252	32705	22852
H) alojamento e alimentação	579	1025	557	2992	476	2171	508	369	7729	8892	7404
I) transporte, armazenagem e comunicações	323	1349	289	1402	355	2040	362	180	7510	9606	7470
J) intermediação financeira	101	199	67	174	5	358	91	18	815	12449	3706
K) atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	249	1059	252	2939	289	1466	528	290	8401	9628	14130

(Continua)

Tabela II.5.3.2.1-11 - População ocupada, segundo atividades 2000. (Conclusão)

Atividade Seção CNAE	População ocupada										
	Anchieta	Aracruz	Conceição da Barra	Guarapari	Itapemirim	Linhares	Marataízes	Piúma	Serra	Vila Velha	Vitória
L) administração pública, defesa e seguridade social	507	2058	454	1575	429	2701	701	230	5706	9159	11468
M) educação	615	1540	610	2131	399	2600	587	347	5941	6848	10084
N)saúde e serviços sociais	222	525	81	671	129	1379	211	113	4205	7872	8875
O) outros serviços coletivos, sociais e pessoais	160	729	345	1764	237	1413	369	221	5389	10083	6516
P) serviços domésticos	658	1880	721	3839	808	2935	781	538	13298	11	9048
TOTAL	8107	24024	10027	35791	10216	47040	11547	5963	120885	146816	125679

Fonte: IBGE. Microdados do Censo 2000.

Para análise do emprego formal, a fonte que disponibiliza dados é o Ministério do Trabalho e do Emprego, através do sistema RAIS/CAGED. Esse sistema, por dispor de atualizações mensais/anuais, permite contar com dados mais atuais, os quais, por vezes, permitem referenciar mudanças em alguns municípios da área de influência antecipados na descrição textual do presente documento, mas que não ficaram perceptíveis pelos dados censitários do IBGE.

Este fato fica patente ao comparar as informações do número de empregos formais de dezembro de 2008 e o número de pessoas ocupadas em atividades laborais de 2000, sendo este o elevado índice de informalidade, sobretudo nas atividades do setor primário. Segundo os dados do RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), no município de Linhares, que apresentou no ano 2000 a quantidade de 10.225 pessoas ocupadas na agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, em 31 de dezembro de 2008 o número de empregos formais era de 4.535, o que demonstra claramente a discrepância desses dados. Tal divergência não aparece em municípios em que se concentra a contratação de mão de obra agrícola por conta de grandes empreendedores, como são as empresas sucroalcooleiras de Itapemirim e Conceição da Barra e de silvicultura deste mesmo município, grandes empresas que desenvolvem suas atividades cumprindo com a legislação e, somado a estas, o rígido controle do Ministério do Trabalho por conta da citada concentração. Deste modo, o município de Conceição da Barra, que em 2000 apresentava 2.923 pessoas ocupadas no setor agropecuário, em 2008 contava com 2.063 pessoas. O município de Itapemirim, no ano de 2000, exibia 2.025 pessoas dedicadas às atividades agropecuárias e, em 2008, o número de trabalhadores do setor era de 628 pessoas. Destaca-se que nos últimos anos, por conta da nova legislação referente à produção das usinas, vem sendo implementada a utilização de maquinarias para o corte de cana-de-açúcar, restringindo as queimadas e o corte manual. Este bem pode ser motivo da redução de número de empregos do setor agropecuário.

Os municípios de Aracruz e Anchieta, com empresas de grande porte instaladas, mas com infraestrutura de municípios de pequeno porte, evidenciam um reduzido número de empregos formais dentre seus munícipes, sobretudo no município de Anchieta. Embora tenha quase duplicado o número de empregos no ano 2000, contando agora com 831 postos de trabalho na atividade da indústria

de transformação, dista muito dos quase 4.500 empregos registrados em Aracruz em dezembro de 2008. O porte da infraestrutura na sua incidência local e regional também pode ser balizado pelo número de empregos formais no setor do comércio, em que Anchieta contava com 583 empregos e Aracruz com 3.145 no mês de dezembro de 2008.

Os municípios de Guarapari, Piúma e Marataízes, foram definidos em diversas oportunidades no presente documento como de perfil turístico. Quando avaliado o número de empregos formais, observam-se divergências com respeito aos valores obtidos no ano 2000. Essas divergências obedecem, certamente, ao grau de informalidade das atividades, como é o caso do setor da construção civil que, no caso de Guarapari, no ano 2000, indicava que quase 4.500 pessoas estavam ocupadas pela atividade e, no ano 2008, encontrou registros de apenas 1660 trabalhadores com carteira assinada. No caso de Piúma é ainda mais expressivo, pois no ano 2000 foram declaradas 864 pessoas ocupadas na atividade, e no ano 2008 apenas 37 estavam registradas formalmente dentro da atividade da construção civil. Marataízes, no ano 2000, e segundo os microdados do Censo 2000 do IBGE, contava com 972 pessoas dedicadas à atividade da construção civil e, segundo os dados do RAIS, nem 10% daquele indicador de 2000 era representativo do número de trabalhadores formais em 2008: só 93 pessoas encontravam-se regularizadas no fim desse ano.

Os municípios de grande porte que constituem parte da Grande Vitória apresentam indicadores, de modo geral, mais coerentes entre as informações levantadas pelo Censo Demográfico de 2000 e as declarações realizadas por conta da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e do Emprego. Assim, o município de Vila Velha que apontava a existência de 32.705 pessoas vinculadas ao comércio no ano 2000, no ano 2008 apresentava 24.457 pessoas dentro dos empregos formais vinculados a este setor. No caso da capital do estado, Vitória, 22.852 pessoas declararam em 2000 estar vinculadas a atividades comerciais e, em 2008, foram registradas 29.592 pessoas nesta atividade com empregos formais. No tocante ao município da Serra, a modo de exemplo, no censo do ano 2000 foi levantado que 17.641 pessoas encontravam-se na indústria de transformação, e, em 2008, foram registrados 21.939 empregos formais nesta atividade.

Tabela II.5.3.2.1-12 - Empregos formais em dezembro de 2008.

Municípios	Extrativismo Mineral	Indústria de transformação	Serviços Industriais De Utilização Pública	Construção civil	Comércio	Serviços	Administração pública	Agropecuária	Total
Anchieta	1.174	831	0	264	583	1.567	1.472	156	6.047
Aracruz	141	4.498	227	1.975	3.145	6.304	3.568	758	20.616
Conceição da Barra	0	1.190	10	24	494	313	955	2.063	5.049
Guarapari	56	952	81	1.660	5.887	6.847	2.870	368	18.721
Itapemirim	9	1.050	132	25	695	296	1.688	629	4.524
Linhares	384	8.634	211	2.095	7.877	6.030	4.260	4.535	34.026
Marataízes	0	118	0	93	930	609	1.105	16	2.871
Piúma	0	111	28	37	583	350	622	53	1.784
Serra	326	21.939	1.376	15.132	21.655	34.458	7.952	417	103.255
Vila Velha	177	14.362	825	5.389	24.457	33.126	5.382	240	83.958
Vitória	3.010	8.258	3.262	15.886	29.592	94.456	64.638	821	219.923
Total	5.277	61.943	6.152	42.580	95.898	184.356	94.512	10.056	500.774

Fonte: RAIS/2008 – TEM.

II.5.3.2.2 - Atividade Exploratória Offshore

O Espírito Santo é uma das mais antigas áreas de exploração e produção de petróleo e gás, tendo iniciado sua operação em 1957 através da Petrobras. Mais recentemente, a descoberta de novos campos de óleo e gás, especialmente na costa marítima capixaba, como Golfinho e Canapu, e do Parque das Baleias (formado pelos campos de Jubarte, Cachalote, Baleia Franca, Baleia Anã, Baleia Azul, Caxaréu, Pirambu e Mangangá), deu novo impulso à produção estadual. Contabilizando-se tanto a produção no mar quanto em terra, com as descobertas realizadas, principalmente pela Petrobras, o estado saiu da 5ª posição no ranking brasileiro de reservas, em 2002, para se tornar a segunda maior província petrolífera do País, com reservas totais de 2,5 bilhões de barris. Os campos petrolíferos se localizam, conforme destacado acima, tanto em terra quanto em mar, em águas rasas, profundas e ultraprofundas, contendo óleo leve e pesado, além de gás associado e não associado. Tal diversidade de produtos e áreas de exploração também vem contribuindo para o crescimento do setor no Espírito Santo.

O campo de Golfinho aparece entre os destaques da produção norte capixaba, detendo uma reserva de 450 milhões de barris de óleo leve. Dois módulos de produção já estão em operação: o FPSO Capixaba e o FPSO Cidade de Vitória. Somam-se a este os campos de Jubarte, Cachalote, Baleia Franca, Baleia Azul, Baleia Anã, Caxaréu, Mangangá e Pirambu, componentes do denominado Parque das Baleias, localizado ao Sul do Estado. Esse Parque contabiliza uma reserva de 1,5 bilhão de barris. O campo de Jubarte está na sua primeira fase de produção, por meio da plataforma P-34, que foi reformada no Porto de Vitória, com um volume de extração de 60 mil barris diários.

Atualmente este estado representa o segundo maior volume de produção, com 140 mil barris diários, e de reservas de petróleo no Brasil, sendo um dos principais territórios onde se localiza a grande descoberta atual, a camada pré-sal.

Embora existam outras empresas explorando a região, dentre elas a Shell, El Paso, Repsol, dentre outras, a Petrobras é o grande investidor e detentor da produção estadual. A UN-ES - Unidade de Negócio no Espírito Santo da Petrobras é responsável pelas atividades de exploração e produção em todo o estado (incluindo parte da Bacia de Campos e a Bacia do Espírito Santo). Encontram-se em funcionamento, nessa área, 51 campos produtores (46 campos terrestres e 5 campos marítimos), havendo 674 poços em produção (653 poços terrestres e 21 poços marítimos). Ao todo, são 6 plataformas marítimas, 2 Unidades de Processamento de Gás Natural em funcionamento e em expansão (UTG Cacimbas) e mais uma em finalização (UTG Sul), dentro de 1.091 quilômetros quadrados de concessões exploratórias (Petrobras, 2010, com. pess.).

A estratégia adotada nos últimos anos dentro do setor, tendo especial menção à Petrobras, significou a colocação do Espírito Santo entre os principais produtores do país. Para isto foram intensificadas as atividades no mar, além de ter havido investimentos na produção terrestre e, em especial, em novas tecnologias, abrangendo, inclusive, a exploração em águas ultraprofundas por parte da Petrobras. Com isto, a UN-ES atingiu uma produção acima de 110 mil barris de óleo por dia no estado já em 2007. A previsão para 2011 é que haverá um salto para 300 mil bpd com a entrada em operação da plataforma P-57 no campo de Jubarte e do FPSO Capixaba nos campos de Cachalote e Baleia Franca.

Os investimentos em infraestrutura para atendimento das atividades exploratórias e de produção no estado do Espírito Santo foram de fundamental importância para a inserção deste estado dentro dos maiores produtores nacionais de petróleo e gás natural. Já em 2006 foram inauguradas várias instalações da Petrobras no estado para produção e tratamento de óleo e gás tais como: a Estação de Coleta e Tratamento de Fazenda Alegre, o Terminal Norte Capixaba, a plataforma de Peroá e a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas, tendo-se iniciado a produção no campo de Golfinho, com a instalação do FPSO Capixaba. Em 2007 entrou em operação, o FPSO Cidade de Vitória, em

Golfinho. A partir daí, grandes e vultosos investimentos têm sido efetuados neste setor, tanto em terra quanto em mar.

Através dos investimentos efetuados dentro do Plangás - Plano de Antecipação da Produção de Gás Natural, o Espírito Santo passa a ser um dos mais expressivos fornecedores de gás natural do país, tendo alcançado, em 2008, o volume de 8,5 milhões de metros cúbicos por dia de gás. Esta produção foi direcionada ao mercado local e ao Rio de Janeiro, sendo distribuída pelos trechos já concluídos do Gasoduto Sudeste-Nordeste (Gasene). Com a ampliação da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) e a conclusão do Gasene, prevê-se estender o fornecimento do produto capixaba para o nordeste do país.

O mercado de fornecimento no Espírito Santo ganha ainda maior destaque com o pré-sal. Este estado marcou o início da produção nacional de óleo de reservatórios da seção pré-sal, em setembro de 2009, com o TLD - Teste de Longa Duração do poço 1-ESS-103A, no campo de Jubarte. No mês seguinte foram registradas duas expressivas descobertas nos campos de Baleia Azul e Baleia Franca, com volume estimado entre 1,5 e 2 bilhões de barris de óleo equivalente. Essas descobertas, associadas às vantagens logísticas existentes e em implantação na região, têm levado a Petrobras a acelerar a produção no pré-sal do Parque das Baleias.

Segundo matéria divulgada no *Jornal do Comercio*, de 18 de janeiro de 2010, a Petrobras contabilizou no cálculo de 2009 apenas 182 milhões de barris referentes a uma ínfima parte do pré-sal no Espírito Santo.

Segundo levantamento efetuado pela ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, o Espírito Santo é responsável por 40% das notificações de petróleo e gás natural.

Os dados estatísticos da ANP contidos nas Tabelas a seguir mostram a participação recente nas reservas e na produção nacional de petróleo e gás por parte do Estado do Espírito Santo. É visível o crescimento expressivo da

produção de petróleo e gás natural no Espírito Santo, especialmente na costa marítima.

A evolução da produção de petróleo na costa marítima do Espírito Santo, conforme destacado na Tabela II.5.3.2.2-1, teve um crescimento muito elevado num curto período, passando de 99 mil barris em 2000 para 36,2 milhões de barris em 2007. A produção *offshore* ultrapassou a produção *onshore* a partir de 2006, com grandes descobertas e explorações nesta área, especialmente com o início da operação do campo de Jubarte. Em 2007 a produção marítima atingiu 36.197 mil barris frente a uma produção terrestre de 5.963 mil barris.

Esta evolução da produção de petróleo na costa capixaba significou uma mudança, não apenas nas áreas de concentração do produto em território estadual (maior participação da produção *offshore*), mas ainda na participação deste estado no ranking de produção nacional. Notadamente esta participação tem sido puxada pela produção *offshore* que passou de 0,03% em 2000, para 6,37% em 2007. A produção em terra, embora ainda detenha uma participação elevada em relação à produção nacional, teve um aumento bem menos expressivo, passando de 5,99% em 2000, para 8,53% em 2007, com pico de produção em 2003, quando alcançou uma participação de 11,52% da produção nacional em terra.

Tabela II.5.3.2.2-1 - Produção de petróleo, por localização (terra e mar), no Brasil e no Espírito Santo - 2000-2007.

Unidades da Federação	Local	Produção de petróleo (mil barris)							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Espírito Santo	Terra	4.568	7.087	8.984	9.183	7.278	6.338	6.103	5.963
	Mar	99	62	1.138	6.617	4.407	5.945	16.759	36.197
Total do Brasil	Terra	76.316	77.170	78.952	79.738	78.632	74.962	70.841	69.893
	Mar	374.310	394.692	451.902	466.342	462.085	521.292	557.957	568.126
Espírito Santo	Terra	5,99%	9,18%	11,38%	11,52%	9,26%	8,45%	8,62%	8,53%
	Mar	0,03%	0,02%	0,25%	1,42%	0,95%	1,14%	3,00%	6,37%
Total do Brasil	Terra	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Mar	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: ANP - Anuário Estatístico 2008

A produção estadual de gás natural também tem sido cada vez mais importante, evoluindo no mesmo sentido da produção de óleo, com a ultrapassagem da produção marítima sobre a produção terrestre. A linha de ruptura do padrão anterior de produção (concentração da produção em terra) encontra-se, também no caso do gás natural, em 2006, quando a produção capixaba *offshore* alcança 6,67% da produção nacional frente à produção em terra de 2,6%, conforme destacado na Tabela II.5.3.2.2-2.

Diante dos dados da Tabela acima referida, constata-se uma evolução decrescente da produção de gás em terra, passando de 315,2 milhões de m³ em 2000, para 83,3 milhões de m³ em 2007. Contrariamente, a produção de gás natural no mar tem aumentado de um volume de 2,0 milhões de m³ em 2000, para 881,7 milhões de m³ em 2007. Com isto, a participação do Espírito Santo no ranking nacional da produção em terra passou de 6,02% em 2000 para 1,33% em 2007. Por outro lado, a produção estadual *offshore* cresce de 0,02% em 2000 para 7,43% em 2007.

Tabela II.5.3.2.2-2 - Produção de gás natural, por localização (terra e mar), no Brasil e no Espírito Santo - 2000-2007. (Fonte: ANP - Anuário Estatístico 2008)

Unidades da Federação	Local	Produção de gás natural (milhões m ³) (%)							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Espírito Santo	Terra	6,02%	6,65%	6,67%	6,68%	6,10%	6,43%	2,60%	1,33%
	Mar	0,02%	0,01%	0,10%	0,67%	0,39%	0,44%	6,67%	7,43%
Total do Brasil	Terra	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Mar	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades da Federação	Local	Produção de gás natural (milhões m ³)							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Espírito Santo	Terra	315,2	387,8	411,7	448,4	473,7	474,0	173,1	83,3
	Mar	2,0	1,1	9,8	60,9	36,1	45,1	736,6	881,7
Total do Brasil	Terra	5.232,6	5.827,5	6.168,6	6.708,6	7.765,5	7.375,3	6.656,9	6.282,9
	Mar	8.050,3	8.171,3	9.356,5	9.083,4	9.205,7	10.323,9	11.042,3	11.868,7

Em 2008, a expressividade da produção capixaba de óleo e gás natural se mantém, frente à produção nacional, o que está demonstrado na Tabela II.5.3.2.2-3. A produção estadual expressa uma participação de petróleo de 6,3%, e de gás natural de 13% com relação à produção brasileira desses produtos nesse período.

Em se tratando de reservas, destaca-se que tanto a reserva provada de petróleo do Espírito Santo quanto de gás natural, frente à nacional, colocam-se em posição próxima. A reserva provada capixaba de petróleo, relativamente à reserva brasileira, expressa uma participação de 10,4%, enquanto a reserva provada de gás natural, com relação ao país, encontra-se na casa dos 10,6%.

Tabela II.5.3.2.2-3 - Reservas provadas e produção de Petróleo e Gás Natural no Brasil e no Espírito Santo (Terra e mar) -2008.

Indicadores	Brasil	Espírito Santo	ES/ BR (%)
	Abs.	Abs.	
Reserva provada de petróleo (milhões de barris)	12.623,90	1.317,80	10,40
Produção de petróleo (mil barris)	663.275	42.240	6,4
Reserva provada de gás natural (milhões de m ³)	331.697	35.266	10,6
Produção de gás natural (milhões de m ³)	21.593	2.802	13

Fonte: ANP- Anuário Estatístico 2008

- Reserva provada – ‘Reserva avaliada, numa determinada data, como real e explorável, com base em medições obtidas em afloramentos, trabalhos mineiros de prospecção e sondagens, nas condições econômicas e de exploração existentes nessa data’. (www.instituto-camoes.pt/lextec).

Constata-se, pelos dados da Tabela II.5.3.2.2-4, que o crescimento da produção *offshore* de petróleo, por exemplo, tem-se dado a partir da entrada em operação de Jubarte, que aconteceu em 2002. Este campo, em 2003, passa a deter 75,9% da produção estadual de petróleo (terra e mar). Posteriormente, em 2006, com o início da exploração em Golfinho, a produção capixaba de petróleo fica concentrada nesse campo, que deteve uma participação na produção estadual deste produto, de 59,8% em 2006 e de 45% em 2007, sendo seguida por Jubarte (10% em 2006 e 37,5% em 2007).

A participação na produção estadual dos campos de exploração mais antigos, a maioria em terra, vem decaindo consideravelmente, passando de uma participação de 75,5% em 2002 para 17,5% em 2007, o que mostra a expansão da exploração e produção *offshore* na costa capixaba.

Dentro da área de influência do GSNC merece destaque a participação dos municípios de Aracruz (2006 e 2007, pelo campo de Golfinho), de Itapemirim (2007, pelo campo de Jubarte), da Serra (2006, campo de Golfinho) e Linhares (poços antigos).

Tabela II.5.3.2.2-4 - Produção Petrolífera segundo municípios (terra e mar) – 2002 a 2007 (em %).

Bloco	Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Golfinho	Aracruz	-	-	-	-	36,8	27,7
Golfinho	Fundão	--	-	-	-	6,1	4,6
Golfinho	Serra	--	--	-	--	15,5	11,7
Golfinho	Vitória	--	-	-	-	1,3	1,0
Subtotal		-	-	-	-	59,8	45
Jubarte	Itapemirim	2,7	6	10	13,4	0,5	14,1
Jubarte	Marataízes	0,4	0,9	1,4	1,9	0,1	2
Jubarte	Presidente Kennedy	21,4	69,1	36,5	37,8	9,4	21,4
Subtotal		24,5	75,9	47,9	53,1	10	37,5
Antigos	Conceição da Barra	0,8	0,3	0,7	0,6	0,3	0,2
Antigos	Jaguaré	40,1	13,3	24,3	22,6	13,5	7,8
Antigos	Linhares	23,2	6,7	15,4	13,8	12,6	7,7
Antigos	São Mateus	11,4	3,8	11,7	10	3,8	1,8
	Subtotal	75,5	24,1	52,1	46,9	30,2	17,5
ES	TOTAL	100	100	100	100	100	100

Fonte: IJSN – Coordenação de Economia e Desenvolvimento.

A indústria de petróleo no Espírito Santo possibilita o pagamento de royalties relativos à exploração de petróleo e gás natural aos municípios nos quais estão localizados os campos produtores e as instalações das empresas. Os municípios capixabas são beneficiados via impostos e pelo recebimento de royalties, que são uma compensação financeira exigida pela concessão da exploração e produção de petróleo e gás natural. Além dos municípios, os recursos são creditados ao governo do estado, aos proprietários de terras, ao Ministério da Marinha e ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Esses recursos só podem ser gastos, segundo a legislação relativa aos royalties, em saneamento básico, destinação final de resíduos sólidos, universalização do ensino fundamental e atendimento à educação infantil, atendimento à saúde, construção de habitação para população de baixa renda, drenagem e pavimentação das vias urbanas e construção de centros integrados de assistência social.

Concentrando-se na participação dos municípios da AI do GSNC, observa-se uma expressiva participação, frente aos royalties totais do Espírito Santo, dos municípios de Linhares (18,7%), de Aracruz (91,1%), Itapemirim (6,3%) e da Serra (5,9%). Vila Velha, Vitória, Anchieta, Marataízes e Conceição da Barra detiveram menores participações.

Um dos fortes reflexos da arrecadação de royalties é a elevada participação da receita municipal, o que se tem observado em vários municípios ao longo de toda a costa capixaba e carioca, e tem-se comprovado em outros estudos de impacto ambiental realizados para a Petrobras. Neste sentido, verifica-se, através da Tabela II.5.3.2.2-5, o comprometimento da receita municipal mediante a entrada desses recursos, ao que aporta 27,5% da receita corrente do município de Itapemirim, 19,7 da receita de Linhares, e 14,4% da de Aracruz, sendo estes os municípios que têm percebido maior volume de recursos advindos desta fonte dentro da AI do empreendimento. Em consequência, e considerando-se o contingente populacional, obviamente, a receita *per capita* decorrente desses recursos também se expressa em elevada participação.

Tabela II.5.3.2.2-5 - Repasse de recursos provenientes do pagamento de royalties da exploração de petróleo e gás no Espírito Santo – 2008 (Em R\$).

Município	2008	Participação no total royalties - 2008	Participação na receita corrente (%)	Receita de royalties Per capita
	Em mil reais médio-IPCA			
Anchieta	3.743,40	1,3	3,7	185,8
Aracruz **	32.884,0	11	14,4	424,8
Conceição da Barra	2.058,90	0,7	4,2	76,2
Itapemirim **	18.728,9	6,3	27,5	578,9
Marataízes**	2.821,20	0,9	6,8	87,2
Linhares **	56.045,4	18,7	19,7	428,2
Serra **	17.583,7	5,9	2,8	44,3
Vila Velha	5.989,50	2	1,4	14,7
Vitória **	7.092,40	2,4	0,7	22,3
Total ES*	298.929,4	100	5,4	86,6

* Inclui os valores da participação especial. ** Receberam participação especial em 2008

Fonte: ANP – Anuário estatístico 2008 e TCEES - Dados da receita corrente dos balanços municipais.

II.5.3.2.3 – Infraestrutura de Logística

Neste item serão considerados os aspectos de logística afins com o empreendimento em questão, e que se localizam espacialmente, estando distribuídos entre os municípios componentes da AI, a saber Vitória, Vila-Velha e Serra. Desta forma, serão descritos e localizados, em especial, os usos relativos à base de apoio aéreo e portuário a ser utilizada pelo empreendimento e a estrutura onde se prevê que sejam destinados os resíduos gerados nas suas atividades.

◆ VITÓRIA, VILA VELHA E SERRA

Compondo a AI do empreendimento, Vitória, Vila Velha e Serra são partes da região denominada de RMGV - Região Metropolitana da Grande Vitória. Esses municípios sentirão os efeitos diretos do empreendimento devido a utilização da infraestrutura portuária para o atendimento das atividades de apoio durante a implantação e operação do empreendimento, pelo uso da infraestrutura aeroviária que dará suporte ao transporte do pessoal atuante nas atividades correspondentes ao empreendimento e pela disposição final dos resíduos gerados no processo de perfuração na área em estudo.

Salienta-se que esses municípios destacam-se em termos de volume de população, de concentração de investimentos e como polos comerciais e de serviços no âmbito estadual. Apresentam-se como espaços eminentemente urbanos, possuindo pouca representatividade em termos de áreas rurais, sendo muito expressiva sua ocupação urbana (Figura II.5.3.2.3-1).

Apesar de sua pequena extensão territorial, Vitória ainda situa três importantes portos nacionais: o Porto de Vitória e o Complexo Portuário de Tubarão compreendendo dois importantes portos: Porto de Tubarão (operado pela Vale - Companhia Vale do Rio Doce S.A. e Transpetro) e Porto de Praia Mole (Operado pela Vale - Companhia Vale do Rio Doce S.A. e pelo TPS).

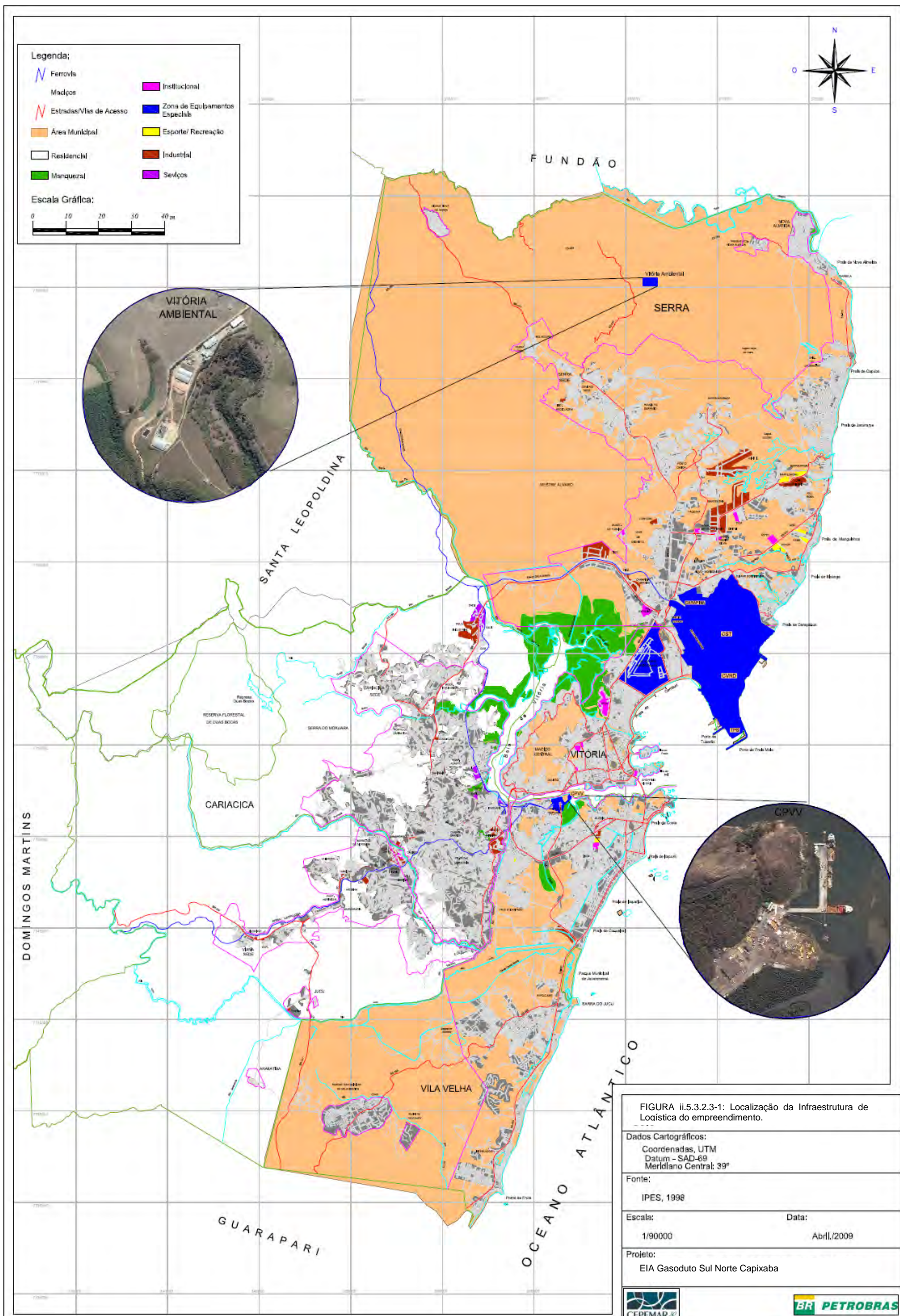


FIGURA ii.5.3.2.3-1: Localização da Infraestrutura de Logística do empreendimento.

Dados Cartográficos:
 Coordenadas, UTM
 Datum - SAD-69
 Meridiano Central: 39°

Fonte:
 IPES, 1998

Escala: 1/90000 Data: Abril/2009

Projeto:
 EIA Gasoduto Sul Norte Capixaba

CEPEMAR **BR PETROBRAS**

O Porto de Tubarão, expressão nacional e destaque internacional na movimentação de minério de ferro, é um terminal especializado na operação desse tipo de carga. Após a construção do TPD – Terminal de Produtos Diversos, Tubarão passou a movimentar outros tipos de carga, como também contêineres e granéis sólidos. Sua retroárea comporta pátios de 4,5 milhões de toneladas para minério, silos para 30 mil m³, pátio aberto para 3.000 contêineres, armazém com 3.200m², possuindo ainda acesso por ferrovia para transporte de minério de ferro, contêineres, fertilizantes e carga geral. O porto de Praia Mole, composto pelo Terminal de Carvão da Vale e pelo Terminal Privativo e de Uso Misto - Terminal de Produtos Siderúrgicos – TPS, sendo esse responsável por 50% das exportações nacionais de produtos siderúrgicos.

O Porto de Vitória, localizado em área central da capital, possui áreas dentro do município de Vitória e áreas dentro do município de Vila Velha. Na capital a estrutura portuária conta com o Cais Comercial e o Terminal da Flexibrás. Os terminais localizados em Vitória movimentam carga geral, especialmente o Cais Comercial, e tubos flexíveis, produtos fornecidos para as plataformas petrolíferas, operado no terminal da Flexibrás. Na capital também têm sido recepcionados navios de passageiros de grande porte, que fazem cruzeiros turísticos.

Vitória também sedia o principal aeroporto estadual, o Aeroporto Eurico de Aguiar Salles, que ainda se encontra em fase de ampliação, visando estruturar-se para recepção de aeronaves de maior porte e para aumento de sua capacidade. Essa base aérea já vem realizando, embora de forma limitada, o transporte internacional de cargas, devendo expandir esse tipo de operação.

O Aeroporto de Vitória, também conhecido como Aeroporto de Goiabeiras, bairro onde está instalado (Figura II.5.3.2.3-2), foi construído em 1946, possuindo uma área de, aproximadamente, 5,4 milhões de metros quadrados. Atualmente possui capacidade para 560 mil passageiros/ano, terminal de passageiros climatizado, com área construída de cerca de 4000 m², salão de pré-embarque, 25 balcões de *check-in* e salas de embarque e desembarque. Nos pátios de estacionamento de aeronaves, a implantação de novas posições melhorou a operacionalidade do aeroporto. Hoje conta com 06 (seis) posições para aeronaves de grande porte e 07 (sete) para aeronaves de pequeno e médio porte.



Figura II.5.3.2.3-2 - Foto aérea do Aeroporto Eurico de Aguiar Salles – Vitória.
Fonte: Site da Embraer- 2009

O aeroporto, localizado na Avenida Fernando Ferrari (único acesso), conta com área específica para pousos e decolagens de helicópteros e já vem há algum tempo operando este tipo de aeronave com vistas ao apoio as atividades de exploração e produção de petróleo em áreas *offshore*, na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Quanto ao terminal de passageiros, a Petrobras construiu um pequeno terminal em área próxima ao terminal de passageiros do aeroporto de forma a atender exclusivamente aos passageiros que se destinam as unidades marítimas.

As obras de modernização e expansão deste aeroporto também deverão contar com novos acessos, previstos para serem efetuados a partir de duas outras vias.

Atualmente encontram-se disponíveis neste Terminal Aeroportuário um total de 4 aeronaves contratadas da empresa Líder Táxi Aéreo.

O município de Vila Velha aparece como a principal área de apoio portuário previsto pelo empreendimento em questão. Sua estrutura portuária, pertencente ao denominado Porto de Vitória, está composta pelos Cais de Capuaba e de Paul, pelo Terminal de Granéis Líquidos de São Torquato, pelo Terminal de Vila Velha e pelos Dolphins do Atalaia. No atual momento, as principais bases de apoio

offshore no Estado estão sediadas neste município, sendo representadas pelos terminais privados da CPVV e de Peiú, além do Terminal da Flexibras, localizado em Vitória.

A perspectiva de uso da infraestrutura portuária por parte do empreendimento está voltada para a CPVV - Companhia Portuária Vila Velha.

A CPVV - Companhia Portuária de Vila Velha, localizada na área do Porto de Vitória, situada no município de Vila Velha (Figuras II.5.3.2.3-1 e II.5.3.2.3-3), é um terminal portuário privado que opera com cargas da indústria de extração e refino de petróleo, carga geral e contêineres para navios de 250 metros de comprimento e até 10,5 metros de profundidade. Nesse Terminal está previsto o apoio logístico a ser dado à atividade de implantação e operação do GSNC.



Figura II.5.3.2.3-3 - Em primeiro plano, vista aérea do Terminal da CPVV.

A retroárea do Porto de Vitória, e de toda sua estrutura (tanto em Vitória quanto em Vila Velha) está delimitada pelas áreas residenciais urbanas que a circunscvem. No entanto, existem projetos de expansão do porto, alguns adentrando a área marítima como o berço de atracação de navios de passageiros, outros disponibilizando áreas ao longo do canal em direção à terceira ponte, margeando o município de Vila Velha, sobretudo nas proximidades da Ilha das Cobras.

Devido sua localização em meio a áreas de elevado adensamento urbano, o acesso a este porto oferece algumas limitações, especialmente nos períodos de pico de trânsito.

O município de Serra constituiu-se, nos últimos anos, numa das principais frentes de expansão econômica e populacional da Região Metropolitana. Concentra atualmente o maior parque industrial do Espírito Santo, no qual se localizam dois grandes distritos industriais (CIVIT I e CIVIT II), além dos polos industriais e de serviços de Jacuhy, e o TIMS - Terminal Industrial Multimodal da Serra (TIMS). O Terminal Industrial e Multimodal da Serra – TIMS é um complexo que integra atividades logísticas, sendo composto de infraestrutura própria, incluindo gasoduto e acesso rodoferroviário. Está localizado nas proximidades do Aeroporto de Vitória e dos Portos de Praia Mole e Tubarão, que o colocam como uma das principais áreas de atração de investimentos do estado.

No município de Serra encontra-se localizada a Vitória Ambiental, situada em zona rural (Figura II.5.3.2.3-1), às margens da Rodovia ES-351, no km 10, na localidade de Putiri. Possui uma área com 275.000 metros quadrados, onde se localiza sua Central de Gerenciamento de Resíduos Industriais (CGRI), conforme se observa na Figura II.5.3.2.3-4, a seguir.



Figura II.5.3.2.3-4 - Vista aérea da empresa Vitória Ambiental no município da Serra-ES.

Na CGRI, todos os resíduos passíveis de reciclagem são minuciosamente separados dos demais através de um processo de triagem manual, elevando significativamente os índices de reciclagem.

A unidade é composta de Galpões para Armazenamento Temporário de Resíduos, Células de Aterro Classe I, Células de Aterro Classe II, Leito de Secagem, Reservatório de Percolado, Célula para Lama de Perfuração, Armazenamento Temporário de Efluentes Oleosos, Unidade de Blendagem para Coprocessamento, Área de Segregação, Área de Trituração e Prensagem, Área para Destruição de Tanques de Combustível.

Os municípios de Vitória, Serra e Vila Velha, em seu conjunto, detêm uma elevada concentração populacional no meio urbano. As sedes municipais e os principais núcleos urbanos desses municípios estão localizados ao longo da faixa costeira. A atividade turística possui grande influência na atratividade e fixação de população urbana nessas áreas, além do fato de que esses municípios concentram as atividades econômicas e administrativas e possuem a mais completa infraestrutura de serviços sociais, o que determina seu forte poder de atração.

II.5.3.2.4 - Atividade Portuária

O complexo portuário do Estado do Espírito Santo (Figura II.5.3.2-4), cuja autoridade portuária é a Codesa - Cia. Docas do Espírito Santo, é formado por vários portos, de acordo com informações disponibilizadas pela própria Codesa em sua página na internet. Os portos destacados são os de Vitória, Tubarão, Praia Mole (descritos no item anterior), Barra do Riacho, Ubu, Regência e o Terminal Norte Capixaba.



Figura II.5.3.2.4-1 - Infraestrutura Portuária do ES.

Por parte do governo foram iniciados estudos e projetos relacionados ao PAC – Programa de Aceleração do Crescimento incluindo-se: Projeto de Dragagem de Aprofundamento do Porto de Vitória; Projeto de Derrocamento no Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Porto de Vitória e Projeto de Prolongamento do Cais Comercial do Porto de Vitória. Foi iniciada a dragagem de aprofundamento do Porto de Barra do Riacho pela Petrobras, em colaboração com a Portocel, segundo consta do Relatório de Administração – exercício / 2008, da CODESA.

Ainda dentro da capital, a Secretaria Nacional de Portos avalia o projeto de um porto de águas profundas, o Superporto, previsto para se localizar nas proximidades dos portos de Tubarão e de Praia Mole.

O setor empresarial, avaliando positivamente a retomada do crescimento, a intensificação do comércio internacional e os investimentos na exploração do petróleo da camada pré-sal, também lançam seus planos de investimentos no setor portuário incluindo-se a costa do Espírito Santo. Um dos projetos anunciados foi o do Grupo Ambitec, da área de logística e manejo ambiental, que busca parceiros para investir R\$ 500 milhões na construção de um porto com área de movimentação de cargas de até 500 mil metros quadrados em Aracruz, a 80 quilômetros de Vitória. A ideia é ter pelo menos 9 berços com pontes de 2,1 quilômetros de extensão e canais com 14 metros de profundidade. Cinco deles deverão ser destinados às operações de suporte à exploração de petróleo e movimentação de equipamentos. Os outros fariam a operação de carga geral. Para dar suporte ao projeto o Grupo Ambitec criou uma subsidiária, a Nutripetro. A perspectiva seria já iniciar a operação do porto em 2014.

II.5.3.2.5 - Atividade Turística

O Espírito Santo é um estado cuja atividade turística tem sido cada vez mais divulgada, nacional e internacionalmente, reconhecendo-se o esforço dos agentes do setor, sejam públicos ou privados, em melhorar as condições da infraestrutura e dos serviços no setor.

Como forma de ilustrar a importância da atividade no estado do Espírito Santo foram inseridas, nesta análise, algumas informações constantes do Plano de Desenvolvimento Turístico do Espírito Santo – 2025, e relativas aos dados fornecidos pela RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego, 2003) e de inventários turísticos recentes realizados pelo Sebrae-ES e pela Setur – Secretaria Estadual de Turismo.

A partir dos dados do Plano de Desenvolvimento Turístico 2025, constatou-se que o setor turístico do Espírito Santo gerou, em 2003, 26.155 empregos diretos, representando 4,63% da mão de obra formal do estado, em se considerando apenas os empregos formalizados pelo setor. Deve-se salientar, entretanto, que neste setor, são elevados os empregos informais, ao que se deve considerar um volume ainda mais expressivo do que os relacionados ao emprego formal.

Tabela II.5.3.2.5-1 - Estabelecimentos e empregados na atividade turística no Espírito Santo – 2003.

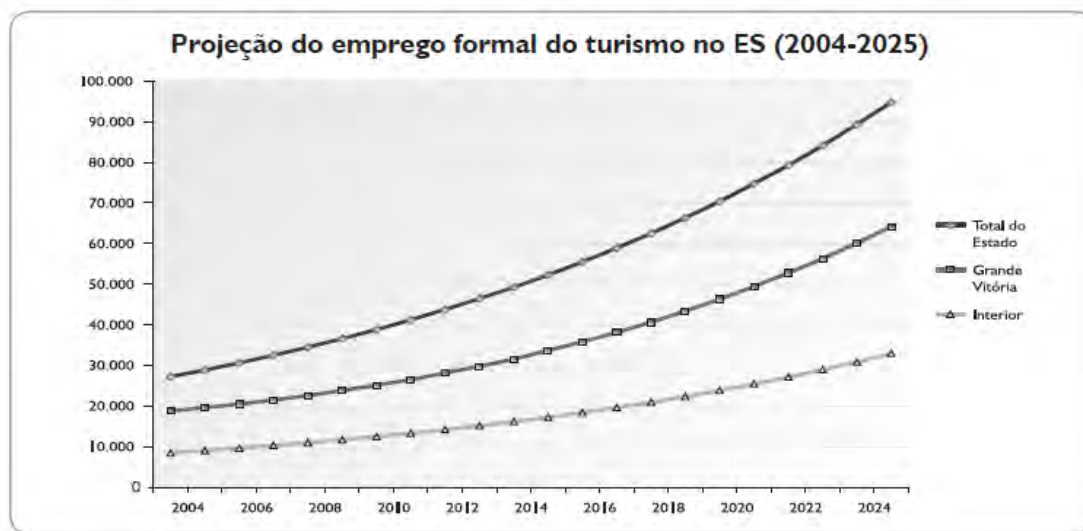
Categorias	Número de estabelecimentos	Número de empregados
Alojamento	439	3.492
Alimentação	2.334	13.084
Agências de viagens	159	560
Atividades recreativas	585	3.811
Aluguel de automóveis	77	446
Transp. rodov. regular	166	4.674
Transp. aéreo regular	7	76
Transp. aéreo não regular	2	12
TOTAL	3.769	26.155

Fonte: Embratur (2003)

Fonte: GEES/Sedetur- Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo no Espírito Santo 2025 – 2006.

Mantendo-se a análise com base nos dados do estudo acima destacado, verifica-se que o crescimento percentual do emprego gerado na atividade entre 2001 e 2003 foi de 3,77%, sendo superior ao aumento percentual do mercado de trabalho estadual que foi de 3,14% no período.

Ao projetar este crescimento utilizando-se da média obtida entre 2001 e 2003, pode-se inferir um aumento de 2.015 novos postos formais de emprego no setor, conforme destacado na Figura abaixo.



Fonte: GEES/Sedetur- Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo no Espírito Santo 2025 – 2006.

Figura II.5.3.2.5-1- Projeção do emprego formal na atividade turística do ES – 2004-2025.

Ao se reportar aos dados disponibilizados nos inventários turísticos realizados recentemente no estado, através do Sebrae e Sedetur-Setur, constata-se que, no período de 2004 até 2007, houve um acréscimo de turistas para o estado de 133%, passando de 2.403.002 para 3.195.816. Este aumento expressivo já vem ocorrendo a partir de 2005, ano no qual o Espírito Santo recebeu 3.505.581 turistas, o que demonstra a intensificação da atividade nos últimos 5 anos.

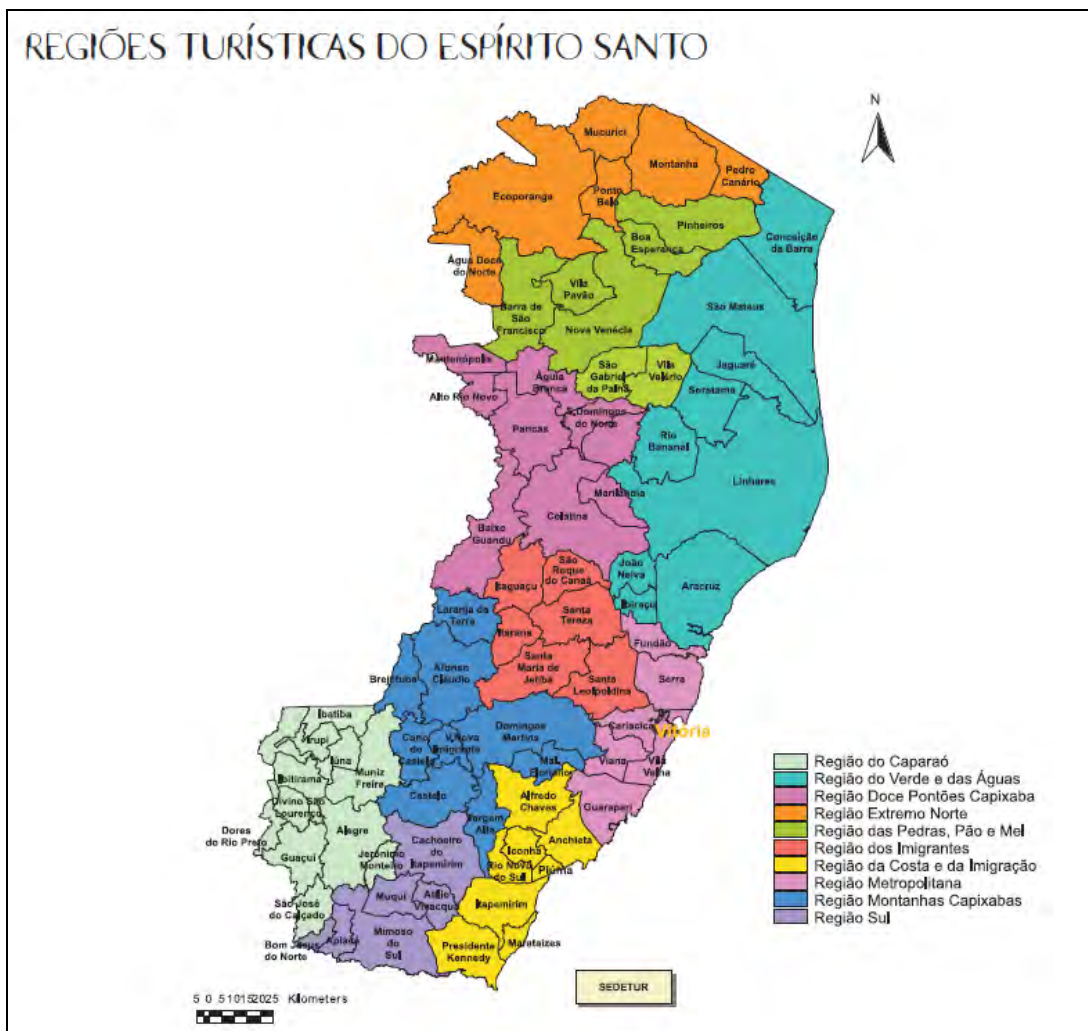
Tabela II.5.3.2.5-2 - Fluxo turístico anual no Espírito Santo.

Fluxo Turístico Anual				
Ano	2004	2005	2006	2007
Fluxo	2.403.002	3.503.581	3.640.989	3.195.816

Fonte: Setur.

• **Regiões e Rotas do Turismo no Espírito Santo e na AI**

A inserção da AI do empreendimento, sobretudo de sua região costeira, na atividade em foco, tem sido dada através dos projetos levados à efeito e vinculados às regiões e rotas turísticas do estado, delimitadas conforme se pode averiguar na Figura II.5.3.2.5-2, abaixo. Estas regiões perfazem rotas turísticas definidas como pontos estratégicos para atração de turistas e como áreas de planejamento turístico por parte do governo estadual.



Fonte: Sedetur – 2006.

Figura II.5.3.2.5-2 – Regiões Turísticas do Espírito Santo.

A partir da adoção das rotas turísticas, o Espírito Santo tem buscado divulgar e desenvolver um turismo mais profissional agregando suas vantagens locais relacionadas ao setor e buscando integrar o turismo de veraneio e litorâneo, sua base turística, ao turismo rural, cultural, religioso e de eventos e negócios. Os destinos são divididos em oito rotas, quatro delas com acesso pela capital Vitória, onde fica localizado o principal aeroporto do estado e os serviços mais complexos são disponibilizados na atividade.

Os municípios da área de influência do GSNC encontram-se dentro da faixa litorânea do estado, alguns com maior proporção territorial nesta, outros com maior proporção de terras adentrando-se o território capixaba, como também se verifica pelo mapa abaixo. Dentro desta subdivisão, os municípios da AI encontram-se nas seguintes regiões:

- *Região do Verde e das Águas*: municípios de Conceição da Barra, Linhares, Aracruz.
- *Região Metropolitana*: Serra, Vitória, Vila Velha e Guarapari.
- *Região da Costa e da Imigração*: Anchieta, Piúma, Itapemirim e Marataízes.

A *Rota do Verde e das Águas* constitui um roteiro de extremas riquezas naturais que permite ao turista adentrar-se na história dos municípios e vivenciar o bucolismo das praias, dela fazendo parte os municípios de Aracruz e de Linhares, além de Conceição da Barra.

Aracruz encontra-se localizada a 50 km da capital e apresenta atrativos naturais, abrigando, ainda, as últimas reservas das tribos Tupiniquins e Guarani existentes no estado, além de uma das maiores empresas de produção de celulose do mundo, a Aracruz Celulose, atual Fibria.

Linhares abriga cerca de 25% das reservas de Mata Atlântica do estado e 64 lagoas que formam o maior complexo lacustre da região sudeste, tendo como principal a lagoa Juparanã, com 38 km de extensão, além de extensas praias. Na localidade de Regência, é desenvolvido o Projeto Tamar que busca a preservação das espécies de tartarugas marinhas.

Conceição da Barra, conhecida como a capital capixaba do forró, reúne dunas, praias, que apresentam piscinas na baixa da maré, e agrestes. Compondo as belezas e os atrativos deste município, destaca-se a Vila de Itaúnas, no mais importante conjunto turístico do município. A principal característica de Itaúnas são suas dunas de até 30 metros de altura que guardam uma história de soterramento da antiga vila devido a mudanças constante das dunas em função dos ventos fortes da região. O município resguarda também o Parque Nacional de Itaúnas, criado em 1991, o qual preserva uma variedade de ecossistemas integrados à fauna e à flora, o que lhe deu o título de Patrimônio da Humanidade concedido pela Unesco.

A capital, Vitória, encontra-se dentro da *Rota do Mar e das Montanhas* que foi a primeira rota criada no Espírito Santo, sendo atrativa do ponto de vista, tanto do turismo náutico, como do turismo religioso, histórico/cultural e gastronômico. A culinária capixaba destaca-se pela moqueca e pela torta capixaba, pratos típicos feitos à base de frutos do mar, servidos em panela de barro, artesanato ligado às tradições indígenas.

No município de Serra, as características folclóricas do povo capixaba podem ser apreciadas por meio das manifestações culturais, tais como a Festa de São Benedito que reúne tradições indígenas, negras e portuguesas, e as Bandas de Congo que fazem louvores a São Benedito.

Vila Velha, a cidade mais antiga do estado, possui patrimônios como o Convento de Nossa Senhora da Penha, que abriga em seu acervo a tela mais antiga da América Latina, a imagem de Nossa Senhora das Alegrias. Outro patrimônio vila-velhense de grande valor é a Igreja Nossa Senhora do Rosário, a primeira Igreja construída no Brasil pelos colonizadores. Os atrativos históricos de Vila Velha também podem ser admirados no Farol de Santa Luzia e no Museu Vale do Rio Doce, que conta a história da Estrada de Ferro Vitória-Minas e possibilita apreciar a locomotiva a vapor restaurada. Praias como a Praia da Costa, Itapoã e Itaparica garantem ainda banho de sol e de mar.

Guarapari é um dos balneários mais badalados do litoral capixaba que oferece algum diferencial no turismo capixaba. As empresas de turismo locais dispõem de passeios de escunas e serviços de mergulho possibilitando ao turista conhecer as biodiversidades marinhas da costa capixaba.

Na *Rota da Costa e da Imigração* destacam-se os municípios de Anchieta, Piúma, Itapemirim e Marataízes.

Assim como a Rota dos Vales e do Café, a Rota da Costa e da Imigração tem como estratégia principal incentivar o turismo interno. O objetivo é enaltecer os imigrantes do sul do estado, que chegaram ao Espírito Santo pelo Porto de Anchieta, e destacar hoje o turismo de aventura. Essa rota está cortada por cachoeiras (área de montanhas) e falésias (nos municípios litorâneos). Há também como atrativos o artesanato à base de conchas do mar, fibra de bananeira, madeira, bambu e escama de peixe e no folclore o congo, danças portuguesa e italiana, folia de reis e blocos de carnaval.

O município de Anchieta, localizado no litoral sul do Espírito Santo, caracteriza-se pelo famoso carnaval de rua. Possui praias de águas cristalinas onde é praticada a pesca submarina e o windsurf. No âmbito histórico, a Igreja Nossa Senhora da Assunção abriga o Museu Nacional de Anchieta que reúne peças de alto valor histórico e sacro. No âmbito histórico-cultural é realizada a caminhada que refaz o percurso do beato Padre José de Anchieta, denominada Os Passos de Anchieta, que por sua vez finaliza o roteiro turístico ressaltando tradições e possibilitando que se desfrute das belezas litorâneas do estado.

• **Atividade Turística na AI**

A diversidade existente dentre características geográficas, de estrutura econômica e no próprio processo de crescimento, assim como na infraestrutura disponível, em cada um dos municípios da AI, determina um perfil turístico próprio a cada um deles, embora haja semelhanças em alguns aspectos. Nesse aspecto, já se percebem, pela Tabela II.5.3.2.5-3, apresentada a seguir, algumas diferenças e algumas similitudes.

Os municípios com maior conjunto de atrativos (naturais e culturais), pelos dados de 2005, são a capital (com 103 atrativos), seguida de Guarapari (64 atrativos). Aracruz e Serra detêm o mesmo número de atrativos, 49 ao todo, sendo seguidos de perto por Vila Velha (46) e Linhares (44). Esses municípios são os que apresentam maior demanda e fluxo turístico dentro do conjunto da AI do empreendimento.

Também se observa, ao analisar os dados desta Tabela, que os municípios de Vitória, Serra, Guarapari e Vila Velha oferecem maior número de atrativos culturais.

Tabela II.5.3.2.5-3 - Atrativos Turísticos nos municípios da AI – 2005.

Municípios	Atrativos Naturais				Atrativos Culturais					
	Praias	Rios/lagoas	Cachoeiras	UCs	Sítios	Edificações	Instituições Culturais	Gastronomia	Artesanato	Música e dança
Anchieta	14	2	1	1	1	3	3	1	2	1
Aracruz	11	14	-	6	2	5	1	3	2	5
Conceição da Barra	5	4	-	7	1	3	2	2	5	6
Guarapari	18	12	2	5	2	4	2	3	13	3
Itapemirim	6	1	-	2	1	4	1	4	5	2
Linhares	4	10	1	3	4	6	4	5	1	6
Marataízes	12	4	-	-	-	4	2	2	4	1
Piúma	7	2	-	-	2	1	7	3	1	4
Serra	6	5	-	3	1	4	4	3	6	17
Vila Velha	11	5	-	2	1	8	8	4	3	4
Vitória	5	6	-	15	-	28	21	4	8	16

Fonte: Inventários de Oferta Turística dos Municípios de Anchieta, Aracruz, Conceição da Barra, Guarapari, Itapemirim, Linhares, Piúma, Serra, Vila Velha e Vitória, de 2005.

A infraestrutura turística existente nos municípios da AI deve ser dimensionada não apenas pelo número de estabelecimentos, mas, principalmente, pelo tipo e porte dos mesmos. Neste sentido, Vitória, que apresenta um número de estabelecimentos relativamente baixo, comparando-se com os demais municípios, deve ser analisado em função do tipo de infraestrutura, como, por exemplo, de apart-hotéis e de hotéis, o que caracteriza um turismo de maior qualificação, de eventos e negócios.

Guarapari, com um total de 79 estabelecimentos, o maior número dentre os municípios da AI, possui uma infraestrutura de 49 pousadas e 23 hotéis, apresentando um turismo misto que tem seu forte no verão, mas que também se sustenta nas outras estações, mantendo um fluxo turístico expressivo nesta, conforme se verifica na Tabela II.5.3.2.5-4.

Ainda que em número bem menos expressivo de estabelecimentos, Vila Velha apresenta uma atividade turística semelhante à Guarapari, com atração de turista no verão e um fluxo considerável nas outras estações também.

Já o município de Conceição da Barra, embora apresente um elevado número de estabelecimentos (70), tem a atividade turística calcada no turismo de veraneio, o que se constata pelo tipo de infraestrutura predominante que são as pousadas, com elevada expressão nas áreas de camping também (7 ao todo).

Nos municípios de Aracruz, de Anchieta e de Piúma também são expressivos os números de pousadas, respectivamente 21, 21 e 25. Em Anchieta, o número de hotéis prevalece sobre os outros dois municípios, podendo-se vincular ao fluxo de diretivos e outros membros de empresas que transitam e fazem negócios no município.

Tabela II.5.3.2.5-4 - Oferta de hospedagem nos municípios da AI – 2005.

Municípios	Meios de Hospedagem Oficialmente Cadastrados		Meios de Hospedagem Extra-Hoteleiros				Total
	Hotéis	Pousadas	Apart -Hotel	Camping	Motel	Outros	
Anchieta	16	21	-	-	1	-	38
Aracruz	7	21	-	4	1	-	33
Conceição da Barra	8	54	-	7	-	1	70
Guarapari	23	49	-	2	3	2	79
Itapemirim	-	5	-	1	-	-	6
Linhares	10	9	-	-	2	-	21
Marataízes	8	8	-	2	-	-	18
Piúma	5	25	-	2	-	-	32
Serra	11	7	-	-	11	1	30
Vila Velha	20	21	1	2	7	1	52
Vitória	24	2	10	-	3	-	39
Total	132	222	11	20	28	5	418

Fonte: Inventários da Oferta Turística dos Municípios de Anchieta, Aracruz, Conceição da Barra, Guarapari, Itapemirim, Linhares, Piúma, Marataízes, Serra, Vila Velha e Vitória- 2005.

A oferta de estabelecimentos de alimentação tem forte vinculação com a atividade turística, podendo expressar também, para alguns municípios da AI, a demanda decorrente de outras atividades, especialmente da atividade da construção civil, o que ocorre, em maior grau, nos municípios de Vila Velha, Vitória, Serra e Guarapari, e em menor medida em Aracruz e Anchieta.

Estes municípios apresentam-se como palco de constantes investimentos no setor da construção civil, alguns relacionados ao próprio crescimento urbano e à especulação imobiliária (Vitória, Vila Velha, Serra e Guarapari), outros aos investimentos de grandes projetos industriais (Anchieta e Aracruz).

Tabela II.5.3.2.5-5 - Oferta de estabelecimentos destinados à alimentação nos municípios da AI – 2005.

Municípios	Restaurantes	Bares/ Lanchonetes	Confeitarias	Quiosque	Outros	Total
Anchieta	23	13	12	-	-	48
Aracruz	21	15	9	11	-	56
Conceição da Barra	22	19	6	7	8	62
Guarapari	55	24	16	15	16	126
Itapemirim	9	10	14	2	8	43
Linhares	36	8	4	4	5	57
Marataízes	13	16	9	10	8	56
Piúma	22	15	8		12	57
Serra	41	21	24	4	12	102
Vila Velha	78	41	22	-	7	148
Vitória	94	-	-	2	39	135
Total	414	182	124	55	115	890

Fonte: Inventários da Oferta Turística dos Municípios de Anchieta, Aracruz, Conceição da Barra, Guarapari, Itapemirim, Linhares, Piúma, Serra, Vila Velha e Vitória, de / 2005.

As informações relativas ao fluxo turístico para os municípios da AI, e que são componentes da RMGV, constantes da Tabela II.5.3.2.5-6, mostram que, entre 2005 e 2008, o aumento no fluxo na região metropolitana, na alta estação, foi de 134,7%, passando de um total de turistas de 378.291 em 2005, para 509.486 em 2008. Neste período e mantendo-se na mesma estação, são destaques os aumentos no fluxo turístico nos municípios de Guarapari, Vila Velha e Serra, respectivamente com acréscimos de 150,1%, 126% e de 121,1%. Serra reduziu seu fluxo de turista no período entre 2005 e 2008.

Fica patente que o movimento se concentra na alta estação, visto que, nas demais estações, o movimento turístico na RMGV e em seus municípios componentes é reduzido significativamente, à exceção do município de Vitória.

A conclusão a que remete a Tabela abaixo é a participação elevada dos municípios de Guarapari e de Vitória no contexto do movimento turístico para a região metropolitana, dado que, em todos os anos da série, esses dois municípios foram os que detiveram maior número de turistas.

No entanto, vale chamar a atenção para o diferencial desses dois municípios dentro da atividade, posto que, no período analisado, a maior concentração de turistas no município de Guarapari ocorre na alta estação, obviamente representando o *boom* da atividade no verão, tal como se apresenta a olhos vistos. De forma oposta, Vitória mostra um maior número de turistas na baixa estação nos anos de 2005, 2006 e de 2007, sem referência para o ano de 2008, o que constata que o fluxo de turistas para a capital está vinculado a outro tipo de turismo, certamente associado ao dinamismo econômico e centralidade institucional da capital.

Tabela II.5.3.2.5-6 - Fluxos Turísticos – RMGV – 2004-2008.

Fluxos por estação		Municípios							Total
		Cariacica	Fundão	Guarapari	Serra	Viana	Vila Velha	Vitória	
2004	Alta	-	-	-	-	-	-	-	0
	Média	-	19037	100019	38008	-	63998	110018	331080
	Baixa	-	7922	75712	32514	-	47171	94730	258049
2005	Alta	-	17931	113336	69227	-	79933	97864	378291
	Média	35498	17757	111269	41407	-	73355	125476	404762
	Baixa	44029	1243	115664	49044	-	76695	157163	443838
2006	Alta	32253	32187	204249	91362	-	162999	143341	666391
	Média	32044	12991	52829	32910	-	95266	68418	294458
	Baixa	46697	1297	73937	55777	-	95988	179004	452700
2007	Alta	17724	19263	217659	54898	5962	73993	131756	521255
	Média	20004	14687	41243	34090	1393	118285	86063	315765
	Baixa	41260	1673	60775	65235	5576	63563	151658	389740
2008	Alta	23829	22054	170134	68495	5685	100739	118550	509486
	Média	21405	-	40812	25115	-	66500	100747	254579
	Baixa	-	-	-	-	-	-	-	0

Fonte: SETUR/ ES

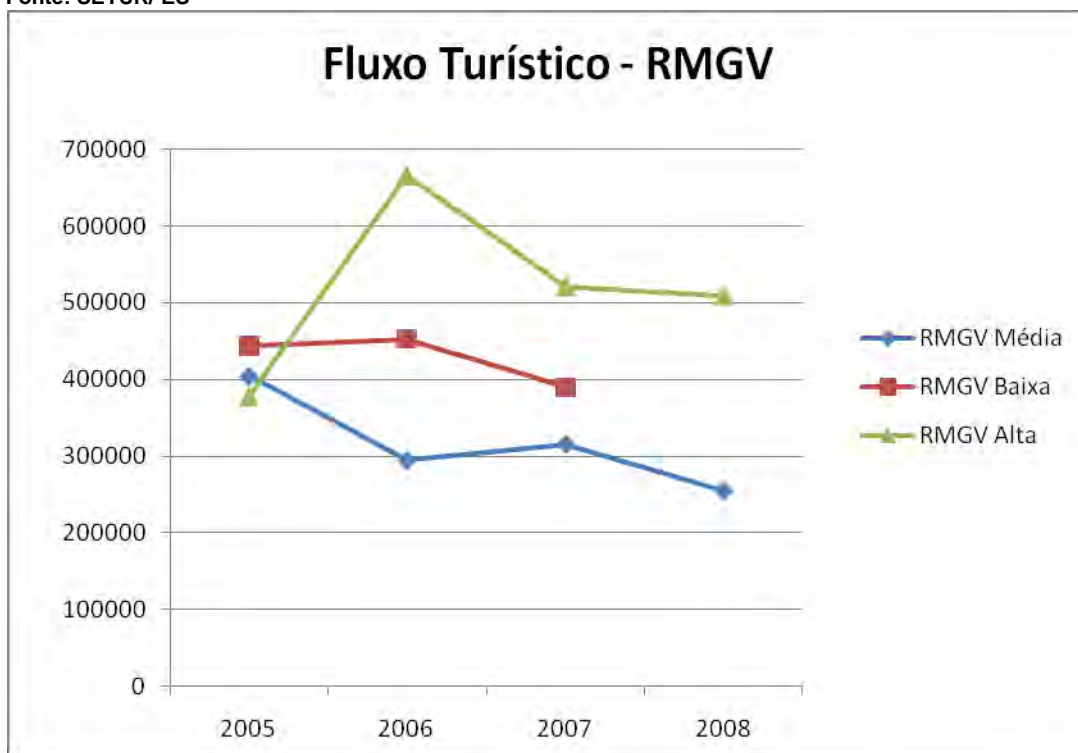


Figura II.5.3.2.5-3 - Fluxo Turístico na RMGV – 2005-2008.

Conforme destacado nos dados anteriores, o turismo desenvolvido nos municípios componentes da AI do empreendimento, tem na região litorânea e nos atrativos naturais, sobretudo nas praias, seu maior potencial, o que configura a predominância do turismo de veraneio.

Nos municípios componentes da AI do empreendimento e que se encontram dentro da RMG, o maior fluxo de turistas se concentra no período da alta estação, à exceção de Vitória. Na capital do estado o fluxo tende a ser distribuído por todos os períodos, caracterizando sua maior diversidade no relativo aos tipos de turismo desenvolvidos, com destaque para o turismo cultural, de eventos e de negócios, estes dois últimos típicos de regiões de elevado adensamento urbano e constituídas como centros institucionais.

Com relação aos impactos potenciais sobre o turismo, que poderiam ocorrer devido a potenciais vazamentos, a faixa litorânea estaria mais propensa aos

efeitos e, de forma, mais localizada, a costa dos municípios de Linhares e de Aracruz, conforme destacado no estudo de modelagem apresentado no item II.6.1 deste EIA. Conforme destacado nesse estudo, as áreas de maior propensão aos efeitos potenciais encontram-se localizadas na costa dos municípios de Aracruz e de Linhares, e refere-se a áreas onde, além de praias, também se encontram localizadas Unidades de Conservação, caso da Reserva Biológica de Comboios, onde também se situa a base do Projeto Tamar. Deve-se destacar ainda a presença, em toda a AI do empreendimento de ilhas litorâneas, algumas mais próximas da costa outra um pouco mais afastadas, embora esta ilhas estejam fora das áreas de potencial toque de mancha, com base na modelagem realizada para este EIA.

A Reserva Biológica de Comboios foi criada pelo Decreto n.º 90.222 de 25/09/94, pelo governo Federal, com o objetivo principal de preservar a fauna, flora e desovas de tartarugas marinhas que utilizam as praias da reserva para a perpetuação da espécie. Possui 14 Km de praia onde a beleza natural e selvagem da região é encantadora. Tem como instituição responsável o IBAMA. A Reserva de Comboios é uma área representativa do ecossistema Restinga, associada à Mata Atlântica e abriga várias espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção como preguiça-de-coleira, o tamanduá-mirim e o ouriço- caixeiro, entre outros. As praias da reserva abrigam o único ponto conhecido de concentração de desovas da Tartaruga-Gigante e o segundo maior ponto de concentração da Tartaruga-Cabeçuda no Brasil. O Centro de Visitante conta com quatro tanques com exemplos vivos de quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, havendo vidros laterais em dois tanques que permitem a visualização subaquática das tartarugas marinhas. O Centro também conta com salas de exposição e vídeo, painéis autoexplicativos com informações sobre as tartarugas e, entre dezembro e fevereiro, soltura assistida de filhotes na praia. Comboios é a base-mãe do Projeto TAMAR-IBAMA no Espírito Santo que funciona desde 1982, junto à sede da Reserva Biológica. Foi uma das três primeiras bases do Tamar instaladas no Brasil, devido à sua importância para a conservação das tartarugas marinhas.

Junto a Reserva Biológica de Comboios está a Reserva Indígena de Comboios, da Fundação Nacional do Índio – FUNAI.

Outro ponto de potencial impacto, em caso de acidente, refere-se ao estuário do rio Doce. Este rio, de maior caudal localizado no Espírito Santo, tem sua desembocadura localizada no município de Linhares, bem próximo da sede municipal.

O turismo náutico, assim como a pesca esportiva, também devem ser considerados, em função de potenciais efeitos de derramamento de óleo derivado do empreendimento. Neste caso merecem destaques, nesta atividade, os municípios de Vitória e de Guarapari.

Na capital o turismo náutico se mostra como uma das referências da atividade, sendo caracterizado, em especial, pela pesca oceânica realizada em sua costa. Vitória é considerada a capital do Marlim por deter recordes mundiais dessas espécies. A cidade também está incluída em circuitos e campeonatos nacionais, especialmente em significativas competições náuticas e de esportes de praia. O conjunto hidrográfico do município permite a implantação de estruturas de apoio a embarcações como píeres, marinas, clubes náuticos e outros.

A agenda esportiva de Vitória é bastante variada oferecendo campeonatos e torneios, além de etapas de competições nacionais. Entre os esportes marítimos, são realizados na cidade: a Regata Eldorado Brasilis, a etapa do Campeonato Capixaba de Aquathlon, a Volta da Taputera-Regata de Vela, o Brasileiro R. C. de Vela, o Campeonato Sudeste de Latismo, o Trófeu Brasil de Remo-Baía de Vitória, a Taça Cidade de Vitória de Vela e o Campeonato Brasileiro de Windsurf. Também se destacam os campeonatos de pesca como o Torneio Costa Brasil de Marlin Azul, o Torneio de Pesca de Peixe de Fundo, o Torneio de Abertura da Temporada de Pesca Oceânica e o Torneio de Pesca de Peixe de Bico.

As atividades de pesca supracitadas são as que apresentam maior potencial de interação com o empreendimento, já que são desenvolvidas sobre a plataforma continental e o talude, na região do litoral capixaba. Os principais torneios são realizados nos períodos indicados na Tabela (ICES, 2009):

Tabela II.5.3.2.5-7 – Períodos dos Torneios de Pesca no ES..

EVENTO	PERÍODO E DURAÇÃO	PEIXES VÁLIDOS
Torneio Costa Brasil	Março - 1 semana	Marlim Azul
Torneio Estadual de Pesca de Fundo	Maio – 1 semana	Cherne, Badejo, Garoupa, Olho de Boi, Namorado, Cação, Papa-terra, Pargo, Peroá, Queimado,...
Campeonato Capixaba de Pesca Oceânica		
Torneio de Abertura de Temporada de Pesca	Setembro – 1 dia	Marlim Azul, Marlim Branco, Swordfish, Sailfish
Torneio de Pesca de Wahoo	Outubro – 1 dia	Wahoo
Campeonato Capixaba de Peixe de Oceano	Novembro – 3 dias	Atum, Bonito, Dourado, Sarda, Barracuda, Wahoo e Tubarão
Campeonato Capixaba de Peixe de Bico	Dezembro – 3 dias	Marlim Azul, Marlim Branco, Swordfish, Sailfish

Fonte: ICES/2009

Vitória também oferece opções de passeios náuticos com escunas e com pequenas embarcações alugadas nos pequenos terminais pesqueiros de sua costa. Para os passeios de escuna encontram-se disponíveis embarcações com passeios que duram cerca de 2 horas pela baía de Vitória. Os roteiros principais são:

- Caminhos do Sol: saída às 10 horas, com embarque e desembarque no Píer de Iemanjá – Praia de Camburi.
- Ilha de Vitória: saída às 15 horas, com embarque e desembarque no Píer de Iemanjá – Praia de Camburi.
- Rota Manguezal: saída às 10 horas e às 15 horas, com embarque e desembarque no Cais do Hidroavião – Santo Antônio.

Os pontos de atracação e embarcações de lazer encontram espaços na Marina do Iate Clube do ES – ICES, localizada na Praça do Iate, na Praia do Canto; no Píer de Iemanjá, localizado em Camburi; no Cais do Hidroavião localizado no Atracadouro de Santo Antônio - Cais das Barcas; e na Praça de Santo Antônio, situada no atracadouro da Ilha das Caieiras.

O turismo submarino é uma outra modalidade de turismo desenvolvida no município de Guarapari, que conta para isto com ilhas próximas ao seu litoral com grande biodiversidade de peixes de recifes. A atividade tem sido realizada por empresas que oferecem cursos, equipamentos e aparelhagem de mergulho submarino, o que tem atraído turistas durante todo o ano.

O litoral de Guarapari conta com grande variedade de pontos de mergulho tais como as Ilhas Rasas, a Ilha Escalvada e as Três Ilhas. Outro ponto de mergulho de grande atração é o navio Victory 8B, que foi afundado de forma controlada para criar o maior Recife Artificial da América Latina. O Victory está localizado a 45 minutos de navegação saindo do centro de Guarapari.

II.5.3.3 – Caracterização da Atividade Pesqueira

II.5.3.3.1 - Introdução

A pesca é uma das atividades mais antigas realizadas pelo ser humano. Porém, somente com a invenção do motor e do casco de metal, obtidos após a revolução industrial, que as condições tornaram-se favoráveis para a expansão do setor, através da maior autonomia e eficiência nas capturas (PAES, 2002).

Conforme caracterizado no trabalho *A Interferência das Atividades Marítimas de Exploração de Petróleo e Gás na Pesca Artesanal: Exigências do Licenciamento Ambiental* (IBAMA, 2008), a pesca artesanal consiste em uma das atividades econômicas mais tradicionais no Brasil. Sua importância decorre tanto da geração de trabalho e renda, como do fornecimento de proteína de qualidade e da manutenção de um patrimônio cultural inestimável. Entretanto, a pesca depende da integridade ambiental dos ecossistemas onde é praticada e, na zona costeira e marinha, compete com outras atividades econômicas que também se utilizam do espaço marítimo, entre ela as várias atividades da extração petrolífera.

Nas últimas décadas, a importância da pesca como atividade econômica e social aumentou consideravelmente, chegando a se destacar como principal atividade em algumas comunidades, regiões e até países. Em muitos casos, é a principal fonte proteica de alimentação (ISAAC *et al.*, 2006).

No Brasil, esse crescimento se iniciou na década de 60, com a transição da atividade pesqueira, predominantemente artesanal, para uma atividade industrial, principalmente nos grandes centros urbanos. Um grande passo para essa industrialização foi o Decreto-Lei n° 221 de 28 de fevereiro de 1967 (BRASIL, 1967) que isentou empresas de pesca do imposto de renda, além de outros incentivos concedidos.

Os desembarques atingiram mais de 700 mil toneladas anuais na década de 80, mas caiu para cerca de 500 mil t na última década por consequência, dentre outros fatores, da sobre-exploração (ISAAC *et al.*, 2006).

Em 2005, a produção total de pescado no Brasil foi estimada em um milhão e nove mil toneladas. Destes, 51,4% são oriundos da pesca artesanal, 23,0% da pesca industrial e 25,5% da aquicultura (IBAMA, 2007). Das 63.368 embarcações que compõem a frota litorânea, 99,3% atuam na pesca artesanal (FUNDAÇÃO PROZEE *et al.*, 2006). Em 2006, foram cadastrados 391 mil pescadores em todo o Brasil (SEAP, 2006).

O Art. 8º da lei Federal Nº 11.959, de 29/06/2009 que dispõe sobre a *Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca e regula as atividades pesqueiras* classifica a pesca como:

I – comercial:

- a) artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte;
- b) industrial: quando praticada por pessoa física ou jurídica e envolver pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial;

II – não comercial:

- a) científica: quando praticada por pessoa física ou jurídica, com a finalidade de pesquisa científica;
- b) amadora: quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto;

- c) de subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica.

Abaixo seguem alguns conceitos sobre os tipos de pescarias desenvolvidos no Brasil. Trata-se da pesca artesanal, pesca empresarial desenvolvida por armadores e da pesca industrial.

● Pesca Artesanal

Esta atividade contempla tanto as capturas com o objetivo comercial associado à obtenção de alimento para as famílias dos participantes, como o da pesca com o objetivo essencialmente comercial. Pode, inclusive, ser uma alternativa sazonal ao praticante, em que o pescador dedica parte do ano para outras atividades, como a agricultura, e exerce a pescaria em outras épocas (DIAS-NETO, 2002).

Diegues (1983) afirma que a pesca artesanal ou de pequena escala parte de um processo de trabalho baseado na unidade familiar, ou no grupo de vizinhança. Tem como fundamento o fato de que os produtores são proprietários de seus meios de produção (redes, anzóis, etc.). A embarcação, predominantemente de pequeno porte, não é, necessariamente, um meio de produção, mas de deslocamento, sendo que o pescador pode não ser o proprietário. Nestes casos, é comum um sistema de trabalho baseado na parceria, em que o pescador que não é dono da embarcação paga com parte de sua produção para o uso dela. Esta renda se assemelha ao valor da terra pago pelo agricultor meeiro. O proprietário da embarcação normalmente é também um pescador que participa, como os demais, de toda a faina de pesca. Porém, é também significativa a interferência de intermediários, ou seja, proprietários de embarcações que não são pescadores, o que resulta numa perda significativa na renda dos pescadores tripulantes.

● Pesca Desenvolvida por Armadores

Neste tipo de pescaria, os proprietários das embarcações e dos petrechos de pesca, denominados armadores, não participam de modo direto do processo produtivo, delegando esta função ao mestre da embarcação. Estas são de maiores porte e raio de ação que aquelas utilizadas pela pesca de pequena escala (artesanal) e exigem certa divisão de trabalho entre os tripulantes, como: mestre, cozinheiro, gelador, maquinista, pescador/ marinho, etc. Além dos seus motores propulsores, dispõem ainda de certos equipamentos auxiliares à pesca, exigindo algum treinamento formal para determinadas funções. Entretanto, esses treinamentos não substituem o saber tradicional, sendo que, geralmente, o mestre é quem detém o maior conhecimento entre os pescadores a bordo. A mão de obra, assim como na pesca de pequena escala, também é remunerada pelo sistema de partes, ainda que existam casos isolados de assalariamento complementar (DIEGUES, 1983).

● Pesca Empresarial ou Industrial

Na pesca industrial, segundo Diegues (1983), uma empresa é proprietária tanto das embarcações como dos petrechos de pesca, sendo organizada em diversos setores, participando dos processos de captura, beneficiamento e comercialização dos produtos. As embarcações dispõem de mecanização não só para deslocamento, mas também para o desenvolvimento das fainas de pesca, como o lançamento e recolhimento das redes. Além disso, podem contar, em alguns casos, com equipamentos que fazem o beneficiamento do pescado a bordo.

A mão de obra, embora recrutada, em sua maioria é composta por pescadores de pequena escala que recebem um treinamento específico para a operação da maquinaria, o que vem substituir de maneira mais profunda o saber adquirido pela tradição. É prática comum o regime de salário mensal ou semanal, que é complementado pelo pagamento de partes que passam a ser calculadas sobre o valor global da produção (mensal ou semanal).

♦ A PESCA NO ESPÍRITO SANTO

Com o objetivo de diagnosticar a situação da pesca no estado do Espírito Santo, vários estudos foram realizados desde a década de 80, destacando-se Espírito Santo (1976), Brasil (1988), e, mais recentemente, Espírito Santo (2005), Souza & Oliveira (2003), Monjardim (2004), Pizzeta (2004), Martins & Doxsey (2006), Rabelo (2006) e Sousa (2009).

Souza & Oliveira (2003) estabeleceram uma projeção da produção de pescado no Espírito Santo, que gira em torno de 13.000 toneladas por ano, movimentando cerca de R\$ 130 milhões anualmente. Estimaram um total de 1.666 embarcações. Já Martins & Doxsey (2006) encontraram uma produção anual em torno de 22.095 toneladas com estimativa de 6.733 pescadores trabalhando em 2.038 embarcações. O fato de este volume ter sido maior para o ano de 2006 não representa um processo real de variação, sendo que as estimativas citadas para 2006 consideraram a pesca artesanal, que foi excluída do somatório de Souza & Oliveira (2003).

Para a pesca do camarão, há uma produção estimada de 401 toneladas por ano, desembarcadas por cerca de 280 embarcações, sendo que 81% do desembarque é realizado pela frota artesanal (275 embarcações). Essa frota é composta por barcos motorizados pequenos (7 a 10 m), distribuídos por todo o estado, mas com maiores concentrações em Conceição da Barra, Barra do Riacho e na Grande Vitória (Martins & Doxsey, 2006). Os maiores desembarques foram registrados por estes autores nas adjacências da foz de grandes rios dos quais, no caso do Espírito Santo, destacam-se o Doce (município de Linhares) e o Cricaré (município de Conceição da Barra).

Abaixo segue uma descrição dos tipos de pescarias exercidas no Espírito Santo, segundo Martins & Doxsey (2006).

- *Pesca de peixes costeiros*: É a pesca mais artesanal do estado. Corresponde à maior frota, 34%, sendo que 1/3 destes são barcos a remo que não levam gelo e fazem viagens de algumas horas no máximo a alguns quilômetros do local de origem. Realizam pescas costeiras com redes de emalhe e linhas de mão, capturando principalmente peixes da família Sciaenidae incluindo várias espécies denominadas como pescada, pescadinha e corvina. Essa pescaria é exercida pelo segundo maior contingente de pescadores do estado do Espírito Santo (21%) e representa 14% do volume desembarcado, ficando atrás da pescaria de alto mar de peixes pelágicos, como o dourado, e recifais como a cioba, vermelho, garoupa e badejo.

- *Pesca de camarão costeiro (arrastos com balão)*: Pesca direcionada à captura de camarões peneídeos, geralmente a poucas milhas da costa. São realizadas com barcos motorizados de pequeno tamanho (7 a 10 metros) que levam dois a três pescadores. Utilizam uma rede de arrasto de portas costeira denominada “balão”, que pode ser simples ou duplo (dois balões arrastando simultaneamente). Globalmente representa apenas 4% dos desembarques, mas representa 13% da frota e dos pescadores do Espírito Santo. Está distribuída por toda a área, sendo mais importante, entretanto, no setor norte (17% dos desembarques), onde se encontra a foz dos maiores rios que desembocam no estado (rio Doce e rio Cricaré).

- *Pesca de lagosta*: Pescaria realizada por frotas mistas principalmente no norte e sul do estado na plataforma interna recifal. Direciona-se a lagostas das espécies *Panulirus argus* e *P. laevicauda*. No norte utiliza-se uma rede de emalhe ou caçoeira que se prende ao fundo e tem alto impacto sobre o ecossistema. No final de 2007 essa rede foi proibida, e os pescadores passaram por um turbulento processo de adaptação à pescaria de lagostas com covos, um tipo de armadilha que foi desenvolvida e sendo largamente utilizada no nordeste do Brasil.

- *Pesca de camarão industrial*: Pequena frota de tangoneiros industriais sediada numa empresa de Vitória (ALVARENGA), que captura 100 toneladas anuais na plataforma interna arenosa do norte do Espírito Santo. Esse tipo de pescaria se adapta à pesca de linha em alto mar, voltada para peixes recifais e pelágicos, em épocas de escassez do camarão. Possui barcos com maior autonomia de mar, podendo deslocar-se para regiões mais distantes e/ou menos influenciadas pelas atividades portuárias ou de exploração de petróleo e gás.
- *Pesca de linha de alto-mar*: Pescaria realizada principalmente na região do Banco de Abrolhos, por barcos de madeira de 8 a 15m de comprimento com autonomia de alguns dias até três semanas. Os recursos-alvo são peixes da família Lutjanidae e Serranidae. Utilizam principalmente a linha de mão, mas entre outubro e fevereiro podem utilizar pequenos espinhéis para a captura do dourado (*Coryphaena hippurus*).
- *Pesca de atum*: É uma pescaria realizada exclusivamente pela frota do sul do estado e principalmente pela comunidade de Itaipava, no município de Itapemirim. Atua em todo litoral brasileiro, com maior concentração na região das plataformas da Bacia de Campos. O recurso-alvo é a albacora-laje (*Thunnus albacares*), mas a pesca inclui outras espécies de atuns, além do dourado entre outros pelágicos. É a pescaria mais organizada e equipada do estado e possui uma frota com as maiores CPUEs (kg/pescador/dia) da costa central do Brasil.

A Tabela II.5.3.3.1-1 mostra a distribuição dos tipos de pescarias e as formas de organização das principais comunidades pesqueiras do Espírito Santo.

Tabela II.5.3.3.1-1 - Distribuição das formas de organização e da produção de pesca por município e comunidade do estado do Espírito Santo – 2002.
(MARTINS & DOXSEY, 2006).

MUNICÍPIO	COMUNIDADE	PEQUENA PRODUÇÃO MERCANTIL SIMPLES (%)		PRODUÇÃO CAPITALISTA DE PESCA (%)	
		Pequena Produção familiar de Pescadores	Produção dos pescadores artesanais	Produção dos armadores de pesca e embarcados	Produção de pequenas empresas de pesca
Marataízes	Praia dos Cações	5	40	55	-
	Marataízes Sede	5	20	65	10
	Barra de Marataízes	2	33	65	5
	Pontal de Marataízes	5	35	60	-
Itapemirim	Itaoca	10	90	-	-
	Itaipava	-	20	70	10
Piúma	Piúma Sede	5	30	55	10
Anchieta	Iriri	10	90	-	-
	Inhaúma	2	48	50	-
	Anchieta Sede	10	40	30	20
	Ubu/ Parati	10	60	30	-
Guarapari	Meaípe	5	65	30	-
	Guaibura	30	70	-	-
	Guarapari Sede	-	30	20	50
	Perocão	15	70	15	-
	Una	20	70	10	-
Vila Velha	Ponta da Fruta	30	70	-	-
	Barra do Jucu	25	70	5	-
	Prainha	-	20	80	-

Continua

Tabela II.5.3.3.1-1 - Distribuição das formas de organização e da produção de pesca por município e comunidade do estado do Espírito Santo – 2002. (MARTINS & DOXSEY, 2006). (Conclusão)

MUNICÍPIO	COMUNIDADE	PEQUENA PRODUÇÃO MERCANTIL SIMPLES (%)		PRODUÇÃO CAPITALISTA DE PESCA (%)	
		Pequena Produção familiar de Pescadores	Produção dos pescadores artesanais	Produção dos armadores de pesca e embarcados	Produção de pequenas empresas de pesca
Vitória	Praia do Suá	5	15	50	30
	Praia do Canto	55	35	10	-
Serra	Carapebus	40	60	-	-
	Manguinhos	10	90	-	-
	Jacaraípe	5	70	25	-
	Nova Almeida	5	30	65	-
Aracruz	Santa Cruz	25	25	45	5
	Barra do Sahy	10	75	15	-
	Barra do Riacho	5	35	30	30
Linhares	Regência	15	80	5	-
	Povoação	30	70	-	-
	Barra Seca	15	80	5	-
	Campo Grande	80	20	-	-
São Mateus	Barra Nova	20	60	-	20
	Guriri	20	80	-	-
	Meleira e Barreira	25	75	-	-
	Gameleira e Nativo	20	80	-	-
Conceição da Barra	Conceição da Barra Sede	15	45	25	15
	Itaúnas	20	80	-	-

II.5.3.3.2 – Metodologia

◆ MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

A pesquisa foi subsidiada por uma combinação de recursos metodológicos qualitativos e quantitativos. A variedade de referenciais sobre a atual configuração da pesca no estado do Espírito Santo estudada é o exercício do método de investigação quantitativa, que reflete a credibilidade da realidade ora investigada, somada à relevância do método empírico que consiste no processo de observação direta, entrevistas, mapeamento e reuniões participativas, como também a compreensão dos discursos dos atores e suas descrições.

O processo de pesquisa de campo foi fundamentado em uma das premissas do método qualitativo (VIEIRA *et al.*, 2005) com cinco ou mais informantes de cada localidade, não sendo necessariamente restrito a esses locais. Refere-se a uma coleta de dados por meio de entrevistas com roteiros semiestruturados junto a alguns informantes-chave: pescadores indicados pelo próprio grupo composto durante as reuniões estruturadas. Uma vez apontados como representantes experientes de cada arte de pesca, eram conduzidos às entrevistas em profundidade, como também os *stakeholders* primários, reconhecidas lideranças da atividade pesqueira em cada uma das comunidades elencadas para o estudo (Presidentes de Colônias de Pesca, Associações de Pescadores, Cooperativas de Pesca).

Os dados levantados durante as entrevistas e os depoimentos dos atores foram agrupados segundo temas, a fim de verificar a triangulação das evidências. As opiniões convergentes sobre cada tema foram utilizadas para o delineamento das informações, principalmente para elencar a força dos conflitos: questões pertinentes causadoras dos principais problemas que, por meio da percepção desses entrevistados, são entraves para o desenvolvimento da atividade pesqueira em cada uma das localidades.

A justificativa para a utilização de tais métodos para a pesquisa de campo, que foi realizada nos meses de outubro a dezembro de 2009, está na possibilidade de identificar e medir até que ponto algumas variáveis são determinantes ou secundárias para a verificação de uma determinada realidade por meio da análise do discurso. Outras fontes de dados foram utilizadas como: observação direta de atores e instituições; o exame de artefatos físicos e análise de documentos pretéritos. Os dados coletados através dessas fontes precisaram então convergir em um formato de triângulo, o que promove a validação dos resultados.

O formato de triângulo refere-se ao desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, cujas evidências provenientes de duas ou mais fontes primárias e secundárias devem unificar relações no mesmo conjunto de fatos ou descobertas (YIN, 2005). Contudo, a partir do esboço dos métodos então empregados, a realização da pesquisa resultou na coleta de dados e interpretação pela perspectiva dos atores e pelo contexto dos acontecimentos.

As reuniões também tiveram por objetivo a elaboração de mapas de área de uso gerados de forma participativa em cada um dos encontros, que indicavam o contorno limite da atuação das frotas de pesca e as áreas de atuação das diferentes artes de pesca predominantes de cada comunidade.

◆ **METODOLOGIA DE CONFECÇÃO DOS MAPAS**

Para a definição das áreas de pesca foram apresentados, em reunião, aos pescadores de cada comunidade, mapas representativos da região em questão contendo as isóbatas, cotas batimétricas e referências na costa (localização de comunidades litorâneas) em três escalas: pequena escala (1:500.00); média escala (1:1.000.000) e grande escala (1:3.000.000). Em conjunto, os pescadores discutiam e acordavam sobre as distâncias normalmente percorridas, o tempo de viagem até os pesqueiros usualmente utilizados, as profundidades frequentemente pescadas e os rumos de navegação. Dependendo da comunidade, foi feita uma divisão da frota que facilitava a divisão das áreas de

pesca. Com isso algumas divisões das frotas foram diferentes de outras, considerando que cada comunidade tem uma particularidade. As áreas definidas pelos grupos foram representadas sobre o mapa e depois transferidas e tratadas pelo programa ArcGis/ESRI®.

◆ **METODOLOGIA DA CONFECÇÃO DO RANKING DOS PROBLEMAS**

Na análise dos dados, os conflitos foram individualizados e apresentados para cada comunidade. Em seguida foram feitas frequências simples e relativas para cada magnitude de problema e uma ponderação atribuindo pesos maiores para problemas de maior magnitude e pesos menores para problemas menos importantes. O produto entre o peso dado à importância do problema e o número de vezes (frequência) em que foi citado em cada comunidade foi utilizado para construir um ranking dos conflitos para cada comunidade e outro para toda a área de influência do empreendimento. Os resultados geraram uma tabela com os conflitos em grau de importância decrescente, além do detalhamento de cada conflito em particular.

◆ **METODOLOGIA DA ELABORAÇÃO DA ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO**

A melhor forma de estimar a produção de cada comunidade seria realizar um monitoramento de desembarque pesqueiro sistemático, por período igual ou superior a um ano. Como não há dados disponíveis para todas as comunidades, a estimativa de produção foi feita a partir das informações, fornecidas pelos pescadores no campo, como: o número total de barcos (N), o número médio de viagens realizadas pelos barcos por ano (V) (descontando-se o tempo em que o barco não está pescando, seja pelo mau tempo, infraestrutura ou defeso) e a média de captura de cada embarcação em cada viagem (C) (MARTINS & DOXSEY, 2006). Com o produto desses três fatores ($P=N \times V \times C$) e somando-se a produtividade de cada tipo de frota, conseguiu-se um valor estimado de captura anual em cada comunidade.

Como a autonomia de cada tipo de embarcação (barco com casaria, barco sem casaria, barco boca aberta e baiteira) em cada comunidade é bastante variável, ou seja, um barco com casaria pode trabalhar durante 1 dia ou até 20 dias, por exemplo, chegou-se à conclusão que uma média ponderada entre essas diferentes autonomies para cada tipo de barco será de mais fácil compreensão e utilização no cálculo da estimativa. O mesmo ocorre para a quantidade desembarcada em cada viagem, podendo variar desde poucos quilogramas até centenas de quilogramas desembarcados pela mesma embarcação. Para tal, foi realizada a mesma ponderação acima descrita, sempre levando em conta os valores médios declarados pelos grupos entrevistados durante as reuniões.

◆ **DADOS PRETÉRITOS**

Os dados pretéritos utilizados para as análises deste documento foram obtidos de diversas fontes. São elas:

- *Macrodiagnóstico da Pesca Marítima do Estado do Espírito Santo – MACROPESCA-ES* (ESPÍRITO SANTO, 2005): Documento que apresenta um mapa de distribuição espacial de todas as comunidades pesqueiras do Espírito Santo, com o cadastro das instituições de pesca (associações, colônias e cooperativas) e estimativas do número de pescadores de cada localidade, número de embarcações e principais produtos pescados e produção pesqueira. A metodologia para o alcance desses resultados compreendeu a confecção e o preenchimento de um banco de dados georreferenciado com as informações obtidas dos cadastros das instituições pesqueiras de cada município, além dos órgãos governamentais como as Prefeituras, a Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca do Estado (SEAG) e o Incaper.
- *Diagnóstico da atividade pesqueira nas comunidades no entorno da área proposta para a unidade de conservação marinha de Santa Cruz* (TEIXEIRA, 2005): Entrevistas semiestruturadas a partir de um formulário codificado de acordo com um banco de dados do pacote estatístico SPSS,

realizadas nas comunidades de Povoação, Regência, Barra do Sahy, Barra do Riacho, Santa Cruz e Nova Almeida. As entrevistas aconteceram em campanhas intensivas de campo com alunos do curso de Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo que fazem parte da empresa júnior de oceanografia ECOCEANO. O formulário e o banco de dados foram confeccionados objetivando o mapeamento dos pesqueiros e o tipo de pescaria realizado por cada pescador. Todos os pontos foram plotados num sistema de informações geográficas, a partir do processamento das informações como referência e distância da costa, rumo, tempo de chegada ao pesqueiro, velocidade do barco e profundidade do local.

- *Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Espírito Santo* (MARTINS & DOXEY, 2006): Publicação socioeconômica e ambiental sobre a atividade pesqueira do Espírito Santo, com enfoque nos tipos de pescarias realizados. A equipe de coleta de informações para este estudo visitou os principais locais de desembarque do estado e empregou uma metodologia de estudo de campo para coletar e registrar informações sobre as comunidades pesqueiras baseada em técnicas de observação participativa e entrevistas semiestruturadas.
- *A Pesca de Camarão em Conceição da Barra, ES, como um estudo multidisciplinar do colapso de um sistema Pesqueiro* (RABELO, 2006): Monografia de graduação apresentada como requisito para obtenção do grau de oceanógrafo pela Universidade Federal do Espírito Santo. A metodologia utilizada foi a de triangulação de informações obtida de informantes locais (peças-chaves) de diversas origens, principalmente o setor público, lideranças locais e pescadores antigos. O cruzamento das informações permitiu uma caracterização bastante coerente realizada no município de Conceição da Barra.
- *Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influência do gasoduto do campo de golfinho no norte do Espírito Santo* (TEIXEIRA, 2006): Este trabalho reúne informações sobre a atividade pesqueira exercida de Barra Nova (São Mateus) a Santa Cruz (Aracruz) devido à

abrangência e à aproximação com a realidade dos pescadores. Isso foi possível pelo contato e registro diário de informações através de coletores de campo da própria comunidade. As informações sobre a produção pesqueira estão criteriosamente documentadas por período de monitoramento para cada recurso e arte de pesca explorada. Uma análise das condições meteorológicas como a intensidade e direção dos ventos foi realizada e comparada com os rendimentos das pescarias.

- *Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influência do gasoduto do campo de golfinho no norte do Espírito Santo (TEIXEIRA, 2007a)*: Este trabalho foi realizado com a mesma metodologia citada no item anterior, com diversas adaptações, e os resultados dos rendimentos pesqueiros foram apresentados por fases da lua. Infelizmente houve um intervalo entre este estudo e o anterior, o que não permitiu a coleta em um ano ininterrupto.
- *Levantamento e sistematização de informações para a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce – ES (TEIXEIRA, 2007b)*: Através da demanda das comunidades de Povoação e Regência (Linhares) para criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) na foz do rio Doce, o ICMBio possibilitou a realização deste estudo, com recursos da UNESCO, que abrangeu as comunidades de Degredo, Povoação, Regência e Barra do Riacho, utilizando a metodologia de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), com as técnicas de Mapas Mentais e PPPs (Problemas, Potenciais e Propostas), as duas adaptadas para atender as demandas de conservação da região. As oficinas de DRP foram realizadas em cada comunidade e validadas num segundo momento pós-processamento das informações. Os resultados foram mapas das áreas de pesca por arte para cada comunidade e propostas para os problemas das comunidades baseadas nos potenciais levantados. Essas informações possuem a validade de todos os presentes nas oficinas e nas reuniões de validação, contando com uma representatividade bem considerável, não somente das lideranças comunitárias, mas de todos os pescadores, o que se tornou o diferencial deste trabalho.

- *Pescarias multiespecíficas na região da foz do rio Doce, ES, Brasil: Características, problemas e opções para um futuro sustentável* (PINHEIRO & JOYEUX, 2007): Publicação que partiu de informações e registros obtidos através do acompanhamento local da realidade dos pescadores das comunidades de Povoação e Regência. Um descritivo dos sistemas das pescarias artesanais realizadas nessas comunidades foi relatado no documento com muita riqueza de detalhes.

- *Mapeamento e Identificação e Possíveis Conflitos entre Pescadores e a Atividade Portuária na Grande Vitória* (TEIXEIRA, 2008): Para a realização deste trabalho, uma equipe de campo buscou entrevistar um universo amostral de 30% da população de pescadores de cada comunidade pesqueira presente nos municípios de Vitória, Vila Velha e Serra. O número total de pescadores existente nessas comunidades foi obtido do estudo MACROPESCA-ES. O formulário aplicado durante as entrevistas objetivou atender as questões dos conflitos entre as embarcações pesqueiras e os navios que utilizam os portos da Grande Vitória. As áreas de pesca dessas comunidades foram mapeadas através de questões específicas do formulário, como os limites de atuação norte e sul, além da profundidade máxima que os pescadores alcançam.

- *Pescadores artesanais de tradição oceânica: identidades, práticas cotidianas e capital social, Itaipava-ES* (SOUSA, 2009): Dissertação de mestrado apresentada ao curso de pós-graduação em Sociologia Política, em que a autora evidenciou, por meio de dados quantitativos e qualitativos, a formação de técnicas e práticas de pesca que deram a essa comunidade de pescadores artesanais destaque no cenário nacional.

◆ **ÁREA DE ESTUDO**

Como resultado da avaliação dos dados pretéritos e das observações de campo, verificou-se que a área de instalação do gasoduto é explorada por uma frota artesanal permanente, que utiliza a região com uma frequência diária ou semanal, e outra frota industrial flutuante e variável, que utiliza a região com frequência anual (sazonal). Essa última é referente às embarcações provenientes de outros estados do sudeste e sul do Brasil, além da Bahia, no nordeste. Devido ao caráter e porte industrial dessas embarcações, as localidades de onde elas provêm não foram incluídas na área de influência direta, a qual ficou restrita às embarcações artesanais, conforme orientado pelo termo de referência para o presente estudo.

A flutuante utilização da região pelas traineiras de Itajaí (SC), Santos (SP), Campos (RJ) e Alcobaça (BA) sempre foi motivo de conflitos com os pescadores artesanais das comunidades de Anchieta, Guarapari, Ponta da Fruta e Prainha (no município de Vila Velha), Vitória, Jacaraípe e Nova Almeida (no município da Serra), Barra do Riacho, Santa Cruz e Barra do Sahy (município de Aracruz), Regência, Povoação, Pontal do Ipiranga e Barra Seca (em Linhares), e Conceição da Barra. Os pescadores dessas comunidades, segundo as informações coletadas neste estudo, relataram que durante o ano de 2008, por exemplo, foram avistadas pouquíssimas “embarcações de fora” em suas áreas de pesca, sendo que no ano de 2007 foi exatamente o contrário, essas embarcações se aproximavam ilegalmente da costa realizando cercos e arrastos de parelhas, desrespeitando não somente a legislação, mas intimidando os pescadores locais pelo rádio comunicador e provocando transtornos e perdas de materiais de pesca.

Dessa forma, foram definidas como Área de Influência da atividade as localidades listadas na Tabela II.5.3.3.2-1. A área de abrangência das atividades pesqueiras das comunidades definidas está representada na Figura II.5.3.3.2-1.

Tabela II.5.3.3.2-1 - Comunidades da área de influência.

Marataízes	Praia dos Cações
	Marataízes Sede
	Barra de Marataízes
	Pontal de Marataízes
Itapemirim	Itaipava/ Itaoca
Piúma	Piúma Sede
Anchieta	Iriri
	Inhaúma
	Anchieta Sede
	Ubu/ Parati
Guarapari	Meaípe
	Guarapari Sede
	Perocão
	Uma
Vila Velha	Prainha
Vitória	Enseada do Suá
	Praia do Canto
Serra	Carapebus
	Bicanga
	Manguinhos
	Jacaraípe
	Nova Almeida
Aracruz	Santa Cruz
	Barra do Sahy
	Barra do Riacho
Linhares	Regência
Conceição da Barra	Conceição da Barra Sede



Figura II.5.3.3.2-1 - Comunidades pesqueiras artesanais influenciadas pelo empreendimento.

II.5.3.3.3 – Resultados

◆ CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA

As transformações sofridas nos modelos de desenvolvimento econômico no estado do Espírito Santo e no Brasil nas últimas décadas, como o incentivo à expansão de indústrias e portos, turismo – atividade da pesca amadora – e incentivo ao consumo e captura de pescados, aumentando a pressão sobre os recursos pesqueiros, influenciaram nos resultados alcançados no presente estudo.

O processo metodológico definido evidenciou as questões mais presentes e retificadas no cotidiano destas populações costeiras. Tais dilemas, que em alguns momentos não fazem relação direta com o empreendimento, foram constatados e integrados com transtorno e revolta pelos atores envolvidos nos trabalhos, dificultando o foco das reuniões. Porém, compreender essas ocorrências é tão importante quanto se preocupar com posições que atingem a autoestima dos pescadores artesanais e os induzem a atitudes defensivas, sendo imprescindível adequar os modelos e mecanismos participativos junto aos grupos locais.

Cabe ressaltar alguns aspectos referentes à mobilização dos grupos locais: As lideranças – Presidentes de Colônias e Presidentes de associações de pescadores – como representantes institucionais da categoria foram os primeiros contatos para a efetivação da pesquisa e alguns demonstraram resistência no fornecimento de dados e na colaboração para a formação de grupos representativos da atividade pesqueira na comunidade. Eles reclamam que os empreendimentos acumulam problemas e prejuízos e não oferecem medidas compensatórias ao tempo do dano causado. Em algumas localidades o levantamento de dados foi exaustivo e teve-se que utilizar de diferentes argumentos de persuasão já que cada novo licenciamento exige a atualização de dados e são realizadas repetitivas campanhas de diagnósticos com os mesmos atores. Um demasiado número de reuniões, questionários, oficinas de Diagnósticos Rápidos Participativos e pesquisas é imposto aos pescadores sem

gerar resultado prático para a atividade. O PEA – Programa de Educação Ambiental da Petrobras passou recentemente em todas as comunidades do norte do estado. O Projeto Mosaico realizado no ano de 2006 elegeu comissões representativas da pesca em cada comunidade. Cada edital aberto, como os referentes ao Ciranda Capixaba e ao Petrobras Ambiental, levantam demandas de projetos e criam diversas expectativas nas comunidades e, em alguns casos, reforçam ainda mais a descrença no poder público e insatisfação de uma categoria que se reconhece como desfavorecida e desprovida de respostas às reivindicações e em atendimento das urgências relacionadas às peculiaridades de cada região.

A partir das informações geradas neste diagnóstico, o impacto ambiental na pesca foi elaborado de maneira sintetizada, apresentando a real área de influência escalonada em nível de comunidade e não de município, o que enriquece as análises e permite uma distribuição mais justa das condicionantes, programas e medidas mitigadoras propostas. Portanto, no capítulo referente à descrição dos impactos ambientais (impactos na atividade pesqueira), estão listadas as comunidades impactadas pelo conflito de uso do espaço marinho para o exercício da pesca artesanal, considerando a proporção da área de pesca sobreposta pela área onde será feita a instalação do empreendimento.

◆ **MUNICÍPIO DE MARATAÍZES**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A instituição do município de Marataízes é a Colônia de pescadores Z8, a qual fica sediada no Distrito de Barra de Marataízes e conta atualmente com 3026 cadastrados. O presidente atual é o Sr. Sérgio Marangoni cujo telefone de contato é (28) 3532-1282.

A pesca no município de Marataízes passou recentemente por conturbados acontecimentos desde que foi proibida a pesca da lagosta com a rede caçoeira, principal arte de pesca do distrito de Pontal de Marataízes, além do compressor, muito utilizado até então na região. Além disso, há também a captura de peixes

ornamentais, constante no distrito de Barra de Marataízes e a pesca do peroá, encontrada nos outros distritos do município.

◆ PRAIA DOS CAÇÕES

• Instituições, contatos e informações gerais

A comunidade de Praia dos Cações não possui uma associação de pescadores instituída; eles são cadastrados na Colônia de Pesca – Z8. Mesmo assim, com os contatos realizados e a observação feita em campo, notou-se uma liderança, Sr. Carolino. O telefone de contato é 28-9883-8392.

A maior parte da frota dessa comunidade é voltada para a pesca do peroá (gên. *Balistes*), cuja quantidade desembarcada aumentou consideravelmente no início desta década, seguida por um colapso na pescaria desse recurso.

• Número de Pescadores

Segundo os pescadores (Figura II.5.3.3.3-1), existem cerca de 100 pescadores nesta comunidade, sendo que cerca de 90 trabalham em embarcações maiores e 10 em embarcações a remo.



Figura II.5.3.3.3-1 - Entrevistados de Praia dos Cações em reunião discutindo área de pesca.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Há um total de 29 embarcações na Praia dos Cações, sendo 23 motorizadas e seis barcos que utilizam o remo como propulsão. Desses 23 barcos motorizados, 20 são compostos com convés e casaria, medem entre 6,5 e 10,2m de comprimento e ficam em média 4 a 5 dias no mar, e 3 são ditos boca-aberta, ou seja, não possuem convés nem casaria, eles possuem entre 3 e 4m de comprimento e saem para pescar e voltam no mesmo dia.

- **Artes de pesca**

As embarcações com casaria são equipadas com linha de mão e espinhel de fundo, os barcos boca-aberta utilizam principalmente a rede de espera e a rede de arrasto de fundo. Já as baiteiras pescam principalmente com a rede de espera.

- **Conservação de pescado a bordo**

Como as embarcações com casaria têm maior autonomia, até cinco dias no mar, elas utilizam o gelo para a conservação do pescado a bordo, já os barcos sem casaria e convés e as baiteiras saem para pescar e voltam no mesmo dia, não havendo a necessidade de utilizar gelo para conservação da produção.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As pescarias são realizadas durante todo o ano, exceto a pesca do camarão, cuja captura fica proibida nos períodos de defeso.

Por meio da linha pesca-se principalmente o peroá, pargo, baiacu, cirioba e badejo. O espinhel tem como principais capturas a arraia, o badejo e a cirioba. Os barcos que utilizam a rede de espera capturam pequenos peixes costeiros, como a pescadinha, roncador, entre outros.

- **Comercialização do pescado**

Na comunidade de Cações, a grande maioria da produção pesqueira é vendida para atravessadores, cerca de 80%, o restante dos 20% é comercializado dentro da própria comunidade.

- **Renda média e estimativa de produção**

Os barcos com casaria foram divididos pelos próprios entrevistados em duas faixas de tamanho, entre 6,5 e 8m (oito embarcações) e entre 8 e 10,2m (doze barcos). Aqueles possuem uma produção média de 300kg de pescado por semana. Já nos barcos maiores, a produção varia entre 900 e 2.500kg por semana. A produção estimada dos outros barcos pode ser visualizada na Tabela II.5.3.3.3-1. A renda, segundo os pescadores, é muito variável, não sendo possível a estimativa de uma renda média.

Tabela II.5.3.3.3-1 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Praia dos Cações, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	20	3	6
kg de pescado/viagem	400	20	15
Número de viagens/ano	50	200	200
kg de pescado/ano	400.000	12.000	18.000

TOTAL ANUAL: 430 toneladas

Como a renda é bastante dependente da produção e visto que a produção é muito variável, dependente de fatores ambientais, econômicos e tecnológicos, os pescadores não conseguiram chegar a um valor de renda média.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres trabalham com seus maridos pescadores no dia a dia, ajudando no que for preciso dentro de casa e em outras atividades indiretamente ligadas à pesca, apesar de não possuírem nenhuma relação específica com a pesca.

- **Principais problemas da comunidade**

As dificuldades apontadas pelos pescadores foram, principalmente, a atividade de sísmica realizada na região, que, segundo eles, provocou uma queda considerável na produção de peroá, seguida pela empresa Fermisa, que atua na região para a extração de calcário, provocando a retirada do habitat de diversas espécies marinhas (Tabela II.5.3.3.3-2).

Tabela II.5.3.3.3-2 - Ranking de conflitos de Praia dos Cações em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Atividade de sísmica
	2º	Fermisa (extração de calcário)

- **Áreas de pesca**

As baiteiras da Praia dos Cações atuam até uma distância de uma milha da costa entre a lagoa do Siri, ao norte, e a comunidade de Boa Vista, ao sul. Os barcos motorizados menores que 8m de comprimento, sejam eles boca-aberta ou com casaria, trabalham até uma distância de cerca de 25 milhas náuticas da costa, desde a barra do rio Itapemirim, o limite norte, até a barra do rio Itabapoana, ao sul. Já as embarcações maiores que 8m de comprimento, todas com casaria, pescam entre 20 e 70m de profundidade entre Guarapari e a barra do rio Paraíba do Sul (Figura II.5.3.3.3-2).

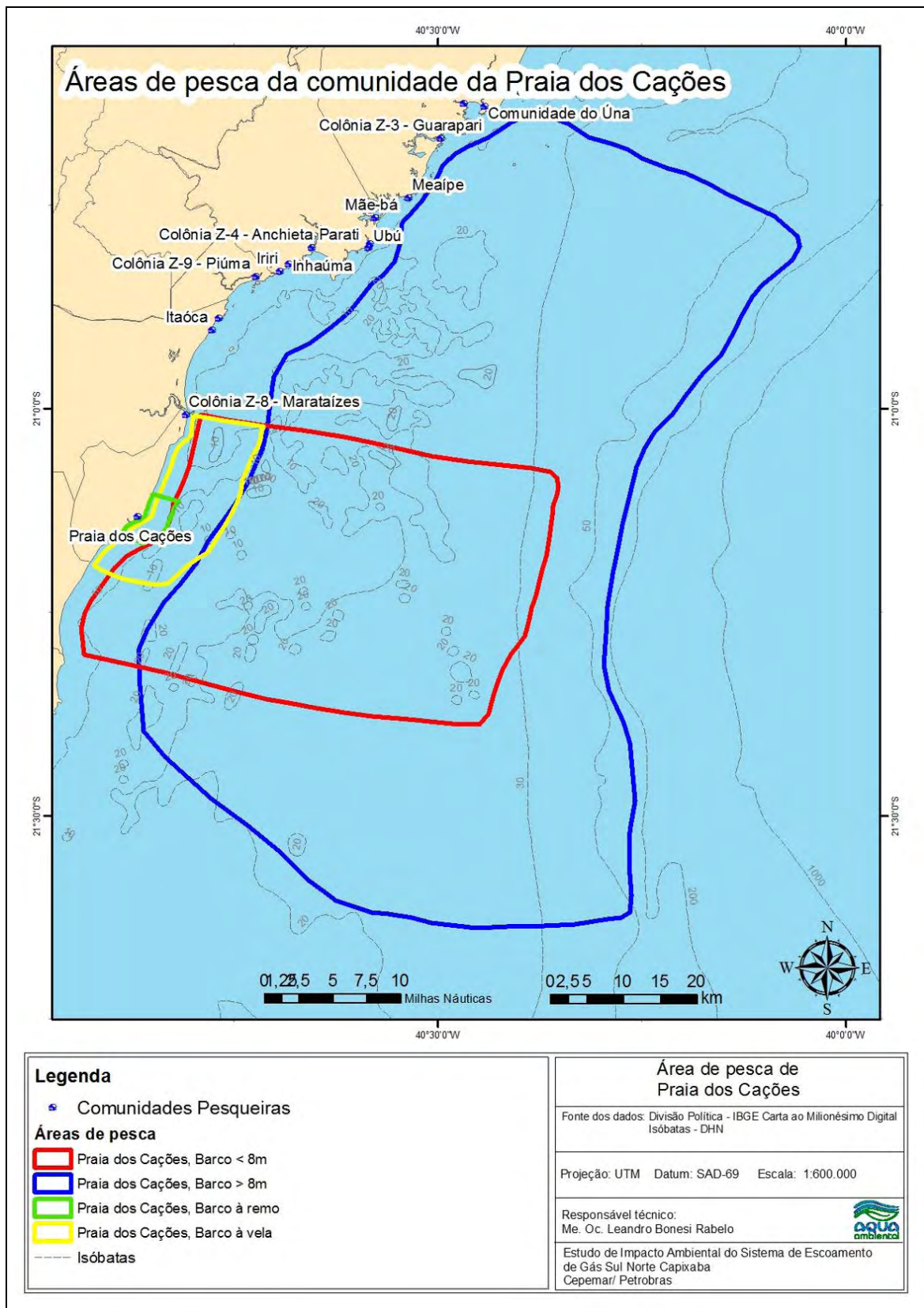


Figura II.5.3.3.3-2 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Praia dos Cações, Marataízes/ES.

◆ **MARATAÍZES SEDE**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A instituição sediada em Marataízes sede é a Apemar – Associação de Pescadores de Marataízes – e é presidida atualmente por Sr. Mozair Moreira, cujo telefone de contato é 28- 3532-1566.

A Apemar iniciou suas atividades em julho de 2002, porém só foi registrada em Julho de 2003. Ainda não possui sede própria. O objetivo primordial para a qual foi criada é reivindicar os direitos dos pescadores.

A pescaria principal de Marataízes é voltada para a captura de peixe; uma pequena parcela das embarcações captura a lagosta, segundo informações conseguidas em reunião com pescadores (Figura II.5.3.3.3-3).



Figura II.5.3.3.3-3 - Reunião com pescadores em Marataízes sede.

• **Número de pescadores**

Existem hoje na localidade cerca de 250 pescadores ativos; desses, 100 são associados à Apemar.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Essa comunidade conta com um total de 70 embarcações, todas com casaria, mas 30 delas encontram-se aportadas na Barra de Marataízes. Esses barcos possuem o comprimento variando entre 4 e 10,5m. Cerca de 10 barcos variam entre 4 e 8m, o restante, sessenta, o comprimento varia entre 8 e 10,5m.

- **Artes de pesca**

As principais artes de pesca utilizadas pela frota de Marataízes é a linha de mão, rede de espera, espinhel de fundo, espinhel de superfície, covo e rede de arrasto de fundo.

- **Conservação de pescado a bordo**

As dez embarcações, com comprimento de 4 a 8m pescam diariamente, não necessitando de conservação do pescado em gelo, diferente dos outros 60 barcos, que ficam mais de um dia no mar, necessitando assim conservar o pescado em gelo.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A lagosta é capturada apenas quando não se está na época do defeso, de dezembro a maio. O dourado, capturado com espinhel de superfície possui safra entre setembro e dezembro. Com a linha de mão, pesca-se principalmente o peroá e o vermelho (gên. *Lutjanus*) e, com a rede, a pescadinha e a corvina. Já o espinhel de fundo captura-se principalmente a arraia.

- **Comercialização do pescado**

Em Marataízes, metade da produção pesqueira é comercializada para as peixarias locais, muito procuradas principalmente no período do verão, devido ao fluxo turístico elevado, e a outra metade é vendida para atravessadores.

- **Renda média e estimativa de produção**

Os mestres dos barcos maiores ganham, em média, cerca de R\$ 1.800,00; já os outros pescadores desses barcos conseguem uma renda média de R\$ 900,00. Com relação aos barcos menores, a renda média do mestre varia em torno de R\$ 1.400,00 e, do pescador, cerca de R\$ 500,00.

Na tabela abaixo é possível visualizar as estimativas levantadas para Marataízes sede, com um total de 315 toneladas desembarcadas anualmente.

Tabela II.5.3.3.3-3 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Marataízes sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO
	COM CASARIA
Número de barcos	70
kg de pescado/viagem	90
Número de viagens/ano	50
kg de pescado/ano	315.000

TOTAL ANUAL: 315 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Na comunidade de Marataízes existem trinta marisqueiras em atividade. Todas as mulheres de pescador trabalham no beneficiamento e comercialização do pescado.

- **Principais problemas da comunidade**

O principal conflito atualmente vivenciado pelos pescadores refere-se à Secretaria de Pesca de Marataízes. Segundo os pescadores, essa Secretaria não beneficia o trabalho do pescador. Além dessa Secretaria, há também conflitos com a Prefeitura Municipal, que apenas visa ao desenvolvimento do turismo na região, ignorando a atividade pesqueira. E por fim, questionam a fiscalização do IBAMA, que a consideram abusiva (Tabela II.5.3.3.3-4).

Tabela II.5.3.3.3-4 - Ranking de conflitos em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Secretaria de Pesca de Marataízes
	2º	Prefeitura Municipal de Marataízes
	3º	Ibama

- **Áreas de pesca**

Como os barcos de Marataízes sede são todos com casaria, o que irá diferenciar a área de pesca desses barcos, é principalmente a autonomia que está relacionada diretamente com o comprimento da embarcação. Os barcos com comprimento maior que 8,5m ficam em média 5 dias no mar. A área de pesca dessas embarcações estende-se desde a foz do rio Paraíba do Sul até a comunidade de Nova Almeida, ao norte, e, ao leste, até a profundidade de 50m. Já os barcos menores que 8,5m ficam em média 3 dias no mar atuando nos mesmos limites ao norte e sul anteriormente citados, mas ao leste, trabalham até a profundidade de 45m (Figura II.5.3.3.3-4).

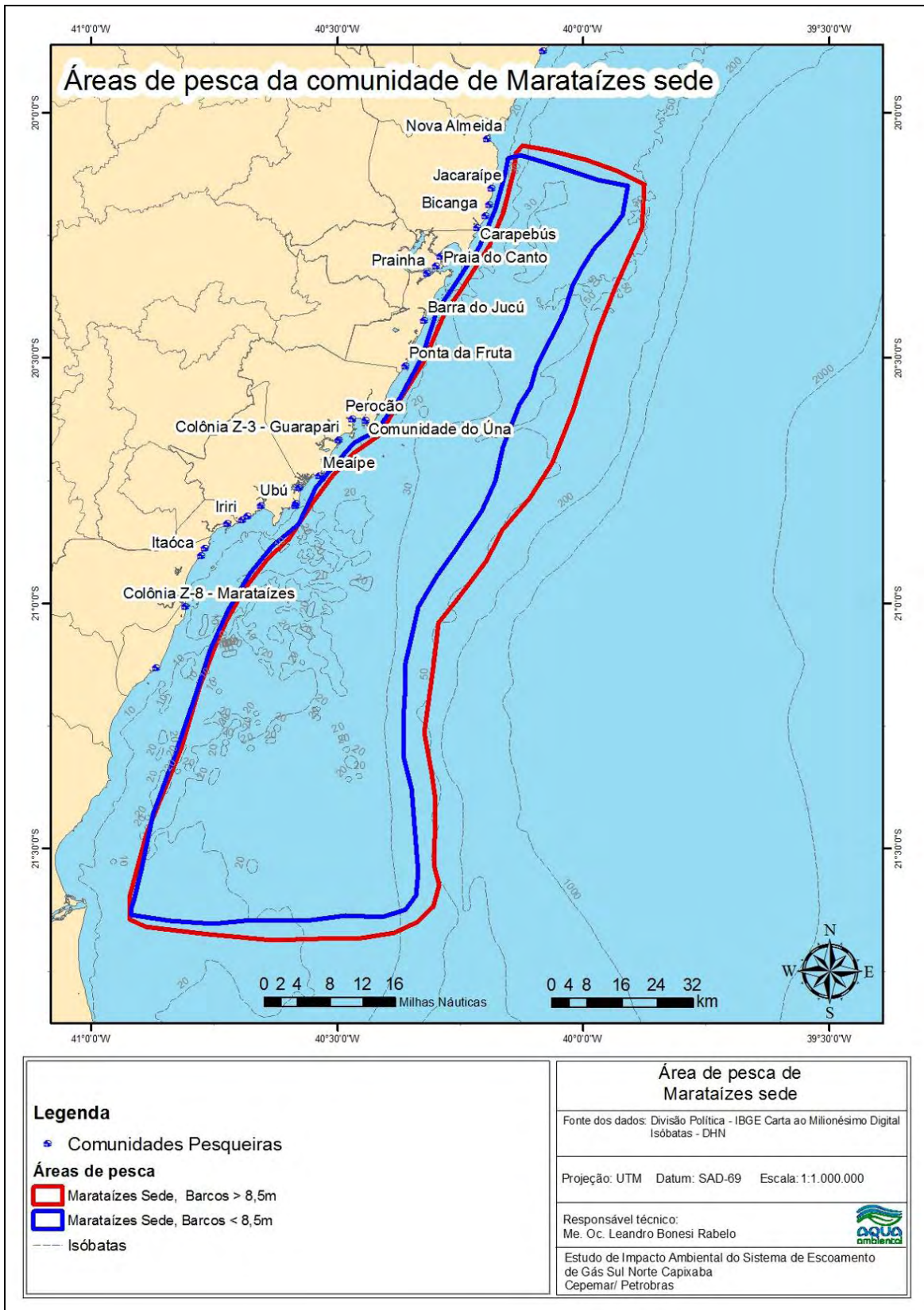


Figura II.5.3.3.3-4 - Áreas de pesca explorada pela comunidade de Marataízes sede, Marataízes/ES.

◆ **BARRA DE MARATAÍZES**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A comunidade da Barra de Marataízes ainda não possui uma Associação. O contato é realizado através da indicação da Colônia de pescadores de Barra de Marataízes (Z8). Mesmo assim o contato realizado para as entrevistas foi com o pescador de peixes ornamentais Mauro Gomes, cujo telefone é 28-9986-8005.

As pescarias mais realizadas pela frota deste distrito é o mergulho para captura de peixes ornamentais, a pesca de linha de mão para captura de peroá e pargo e a utilização do espinhel de superfície para a captura de anchova e dourado.

• **Número de pescadores**

Existem hoje 577 pescadores residentes no distrito de Barra de Marataízes, segundo informações conseguidas no banco de dados da Colônia de pescadores.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

A frota dessa comunidade conta com seis embarcações do tipo boca-aberta, voltadas para a pesca do camarão, 28 barcos de mergulho, 14 barcos que utilizam o espinhel e a linha de mão (ambas com casaria) e 15 barcos pequenos, de 5m boca-aberta que pescam com linha de mão. Essas embarcações têm o comprimento variando entre 5 e 11m.

• **Artes de pesca**

As pescarias mais realizadas pela frota deste distrito é o mergulho para captura de peixes ornamentais, a pesca de linha de mão para captura de peroá e pargo e a utilização do espinhel de superfície para a captura de anchova e dourado.

- **Conservação de pescado a bordo**

Os barcos do tipo boca-aberta não possuem autonomia de mais de um dia de pesca, por isso conservam o pescado *in natura*; já os barcos com casaria, que ficam mais de um dia no mar, utilizam o gelo para conservação do pescado, a não ser os barcos de mergulho que capturam os peixes ornamentais, que obviamente trazem para terra os peixes vivos acondicionados em tanques com aeração.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A pesca do dourado é dependente da época de migração dessa espécie, sendo assim, ela ocorre entre os meses de setembro e dezembro, já as outras pescarias ocorrem durante o ano todo.

- **Comercialização do pescado**

A comunidade ainda não possui uma cooperativa, por isso aproximadamente 100% da produção pesqueira é vendida para atravessadores.

- **Renda e estimativa de produção**

Segundo a Tabela II.5.3.3.3-5, a estimativa de desembarque total anual para essa comunidade é de 514,5 toneladas, sendo que quase 80% da produção é desembarcada pelos barcos com casaria.

Tabela II.5.3.3.3-5 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Barra de Marataízes, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	42	21
kg de pescado/viagem	65	25
Número de viagens/ano	150	200
kg de pescado/ano	409.500	105.000

TOTAL ANUAL: 514,5 toneladas

A renda, segundo declaração dos pescadores presentes na reunião (Figura II.5.3.3.3-5) é muito variável, sendo inviável o cálculo de uma estimativa mensal. Nos meses de verão, durante a safra do dourado, a renda aumenta e, durante os meses de inverno, a renda diminui.



Figura II.5.3.3.3-5 - Reunião com pescadores de Barra de Marataízes.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Na Barra de Marataízes, há mulheres trabalhando em diversos setores da pesca, atuando como marisqueiras de sururu, catadoras de caranguejo e pescadoras. A colônia de Pesca não possui uma estimativa de quantas mulheres são. Mesmo assim há também aquelas que não trabalham com a pesca.

- **Principais problemas da comunidade**

A comunidade da Barra questionou muito sobre a atuação do Ibama juntamente com a Polícia Ambiental, principalmente sobre o abuso de poder do órgão. Mais uma vez é comentada a dificuldade de comunicação entre pescadores e órgãos fiscalizadores, como mostra a tabela abaixo.

Tabela II.5.3.3.3-6 - Ranking de conflitos na comunidade de Barra de Marataízes em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Ibama
	2º	Polícia Ambiental
	3º	Fermisa (extração de calcário)

- **Áreas de pesca**

A visualização da área de pesca da comunidade de Barra de Marataízes foi dividida em duas figuras (Figuras II.5.3.3.3-6 e II.5.3.3.3-7) para mais fácil entendimento, devido às diferentes escalas.

Na figura abaixo é possível observar que a área de pesca das embarcações maiores que trabalham com linha e espinhel de fundo possui como limite sul a região de Cabo Frio, limite norte a divisa entre Bahia e Espírito Santo e limite leste a profundidade de 65m (Figura II.5.3.3.3-6).

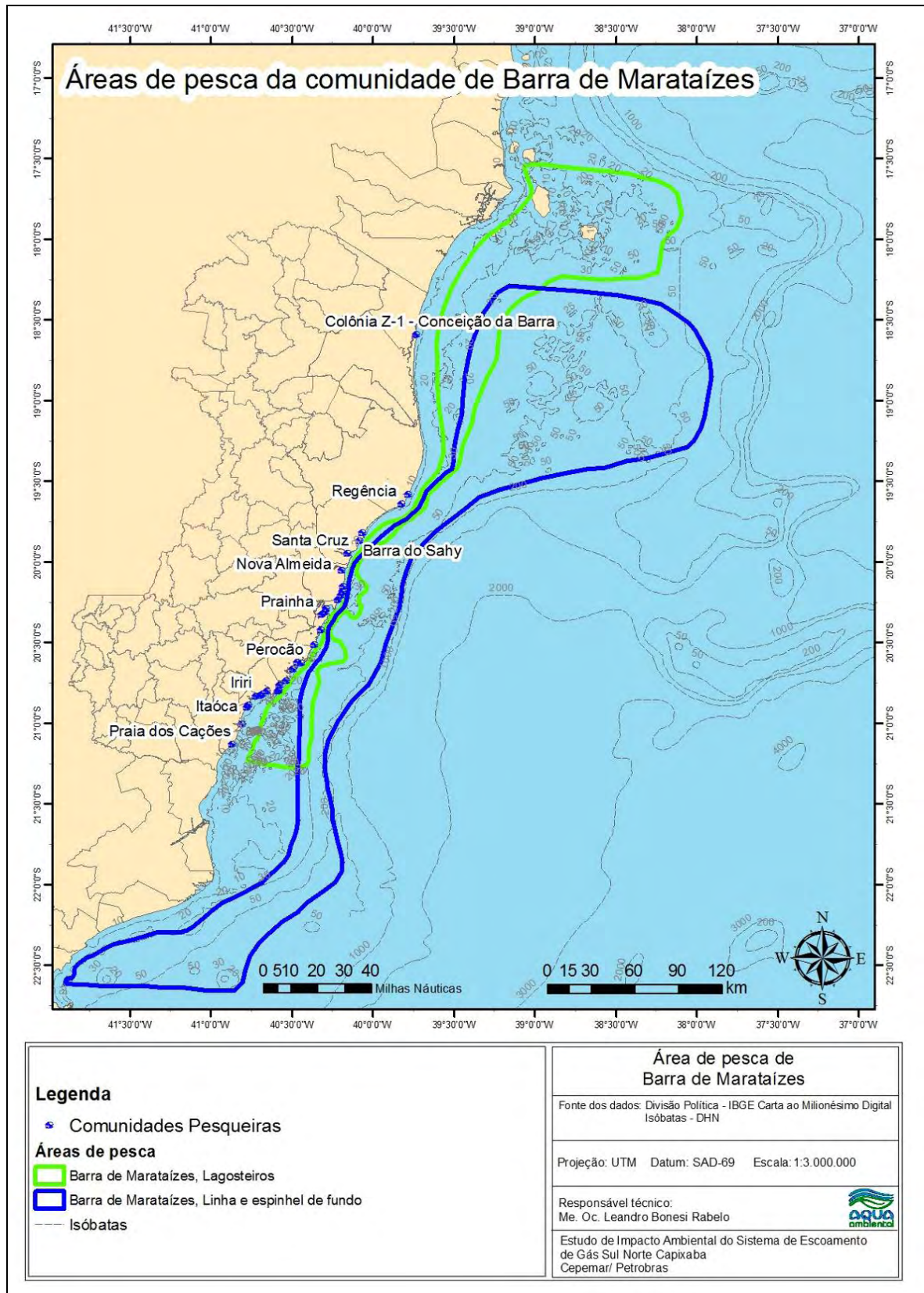


Figura II.5.3.3.3-6 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra de Marataízes, Marataízes/ES.

Diferente da figura acima, a Figura II.5.3.3.3-7 mostra as áreas de pesca de menor escala. É possível observar que a área de pesca das embarcações que arrastam estende em um estreita faixa de cerca de 2 milhas náuticas da costa entre a comunidade de Itaipava e Boa Vista.

As Baleeiras pescam desde poucos metros de lâmina d'água até uma distância de cerca de 7 milhas da costa, tendo como limite norte a comunidade de Itaipava e limite sul as proximidades da comunidade de Boa Vista.

Já o mergulho para captura de peixes ornamentais possui como área de trabalho a região que se inicia com cerca de 7 milhas da costa até a profundidade de 30m. O limite norte é a ponta de Ubu e o limite sul a praia de Marobá (Figura II.5.3.3.3-7).

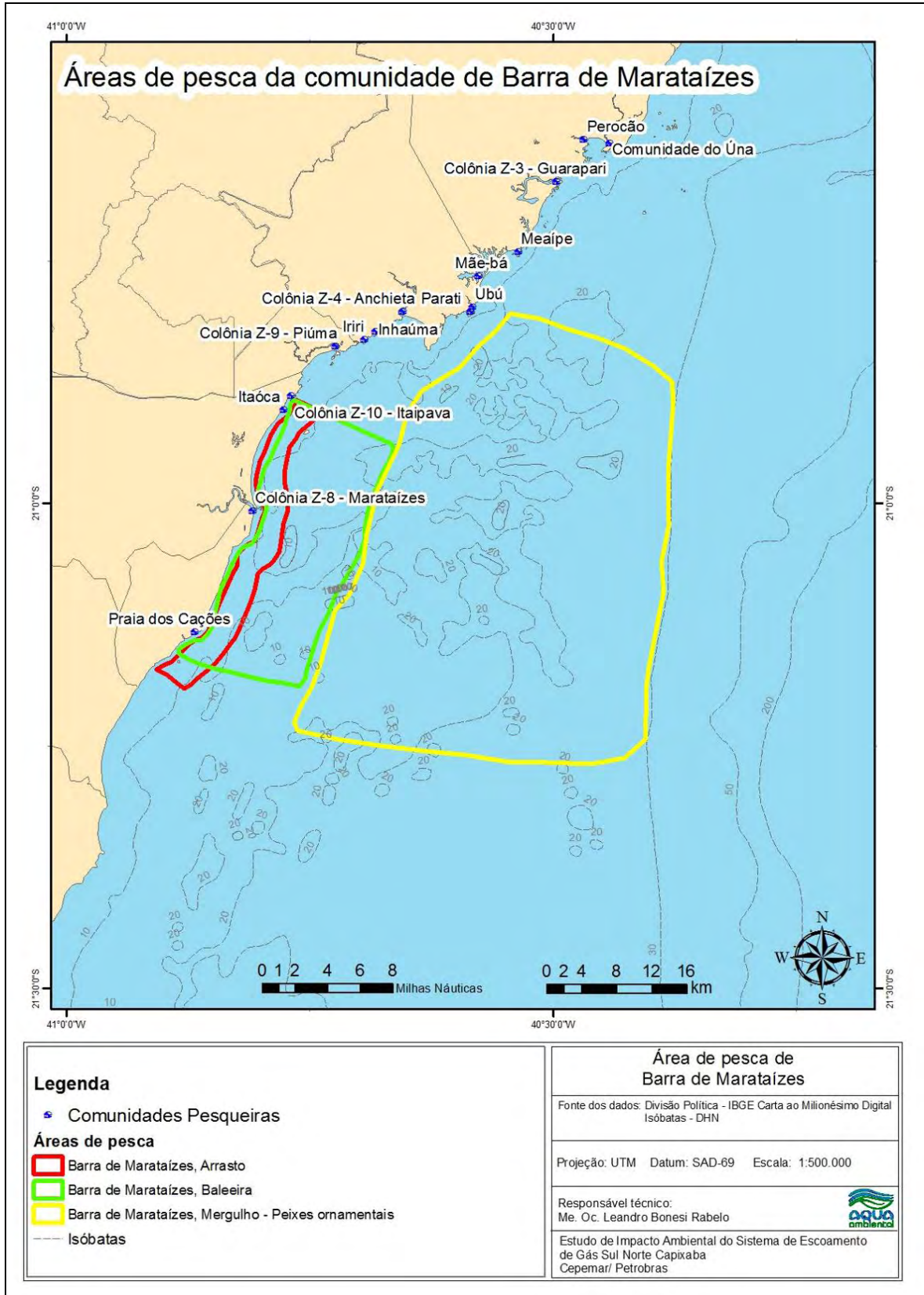


Figura II.5.3.3.3-7 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra de Marataízes, Marataízes/ES.

◆ PONTAL DE MARATAÍZES

• Instituições, contatos e Informações gerais

A Associação de Pescadores de Pontal - Apesp é atualmente presidida pelo Sr. Lenilton da Rosa Silva, cujo telefone é 28-9924-2883.

Pontal é hoje um bairro residencial de pescadores tradicionais. A Associação de Pescadores do Pontal (Apeps), criada recentemente em 3 de agosto de 2008, agrega no momento 114 associados, entre mulheres marisqueiras e pescadores, todos devidamente cadastrados no RGP (Registro Geral da Pesca) em qualquer modalidade. Possui taxa de contribuição de R\$ 5,00/mês, que poucos colaboram.

A principal pescaria da frota desse distrito é a pesca da lagosta, que sofreu recentemente grande impacto com proibição da pesca com rede caçoeira, de larga utilização pelos pescadores e remendada pelas mulheres dos pescadores.



Figura II.5.3.3.3-8 - Frota de Pontal de Marataízes (esq.) e reunião com pescadores (dir.).

• Número de pescadores

Segundo o presidente da Associação de Pescadores de Pontal, há cerca de 500 pescadores nessa comunidade.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Há atualmente nessa comunidade um total de 100 embarcações, todas motorizadas e com casaria (Figura II.5.3.3.3-8).

- **Artes de pesca**

Os principais petrechos de pesca desta frota é o covó, para a captura de lagosta; a rede de espera, utilizada em fundos moles, de areia e lama, para a pesca do cação e da corvina; a linha de mão, para a pesca do cação, peroá e pargo e, finalmente, o espinhel de fundo, para a pesca do badejo, garoupa, cirioba, anchova e cação.

- **Conservação de pescado a bordo**

A produção normalmente é conservada em gelo, dentro de urnas, abaixo do convés, ou dentro de caixas de isopor, localizadas sobre o convés. Isso pelo fato de a pescaria se alongar por alguns dias no mar.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

O covó, utilizado para a captura de lagosta, é largamente empregado entre junho e novembro, quando a pesca da lagosta está liberada, não sendo utilizado durante a época de defeso. Todos os outros petrechos são utilizados entre dezembro e maio, ou seja, quando a pesca da lagosta está proibida devido ao defeso.

- **Comercialização do pescado**

Toda a produção desembarcada na comunidade de Pontal de Marataízes é passada para atravessadores, que levam o produto para centros consumidores.

- **Renda média e estimativa de produção**

As 100 embarcações de Pontal de Marataízes desembarcam anualmente, segundo estimativas, 975 toneladas. É uma média de 65kg desembarcados em cada viagem (Tabela II.5.3.3.3-7).

Como a frota é composta principalmente por lagosteiros, e esse pescado possui um longo período de defeso, a estimativa de renda média ficaria irreal, sendo assim não foi possível estimar esse dado.

Tabela II.5.3.3.3-7 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Pontal de Marataízes, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO
	COM CASARIA
Número de barcos	100
kg de pescado/viagem	65
Número de viagens/ano	150
kg de pescado/ano	975.000

TOTAL ANUAL: 975 toneladas.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres, normalmente donas de casa, encontraram no remendo das redes uma importante fonte de renda alternativa para família. Em cada pano de rede remendado era cobrado um valor em torno de R\$ 15,00 a R\$ 20,00 reais, sendo que podem ser remendados de 10 a 15 panos por vez, que podia gerar no final do mês uma receita total maior que um salário mínimo. Mas após a proibição da utilização de tal petrecho, essas mulheres deixaram de trabalhar com a pesca.

- **Principais problemas da comunidade**

Os principais conflitos citados são referentes à proibição da modalidade de pesca de rede para a captura da lagosta na região, onde está concentrada a maior frota lagosteira do estado, à pesca de compressor e às atividades sísmicas (Tabela II.5.3.3.3-8).

Os pescadores ficam insatisfeitos com o período de defeso da lagosta estipulado pelo Ibama, resultando muitas vezes no descumprimento da legislação ambiental e consequente perda do material e do pescado. Por sua vez, os próprios pescadores alegam que há por parte do Ibama abuso de autoridade durante a realização das abordagens de fiscalização.

Tabela II.5.3.3.3-8 - Ranking de conflitos na comunidade de Pontal de Marataízes em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Ibama
	2º	Pesca de compressor
	3º	Sísmica

- **Áreas de pesca**

As áreas de pesca com o covo e da pesca com a rede de espera são as mesmas, o que difere entre elas é o substrato onde o petrecho é lançado. No caso da rede, ela é lançada em substrato mole, principalmente areia, já o covo é lançado no substrato duro, calcário. Os limites estendem-se desde Nova Almeida até a barra do rio Itapemirim, entre as profundidades de 15 e 45 metros.

No caso dos petrechos espinhel de fundo e linha e espinhel de superfície, todos possuem os mesmos limites norte e sul, Conceição da Barra e Macaé (RJ). A diferença está nas profundidades de trabalho. Para a linha e o espinhel de fundo, a faixa de lâmina d'água é entre 25 e 80m. Já o espinhel de superfície é lançado em profundidades que variam entre 70 e 200m (Figura II.5.3.3.3-9).

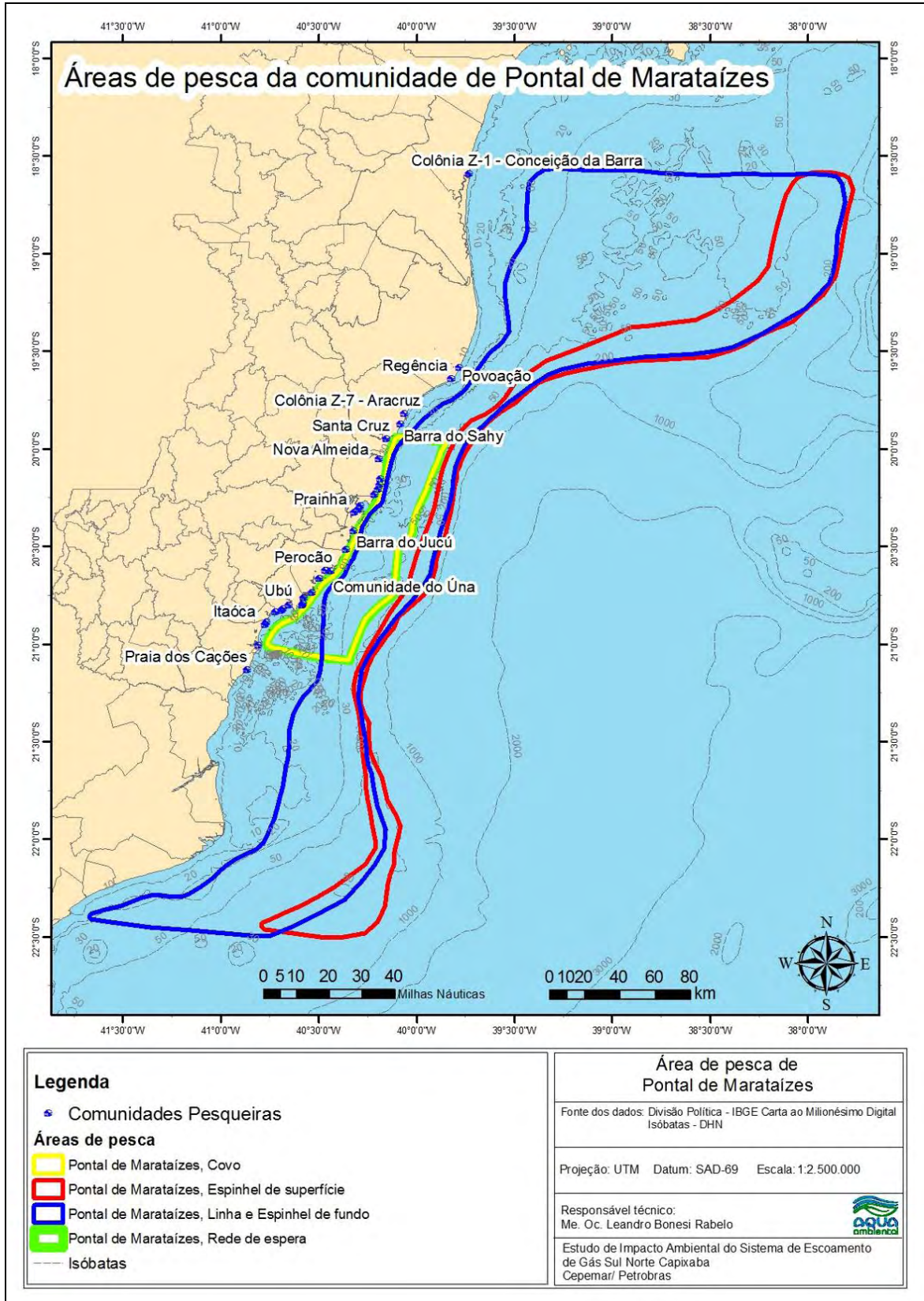


Figura II.5.3.3.3-9 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Pontal de Marataízes, Marataízes/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE ITAPEMIRIM**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A principal instituição do município de Itapemirim é a Colônia de pescadores de Itaipava (Z-10), localizada no distrito de Itaipava. Essa colônia foi fundada em 10 de maio de 1990, com o intuito de representar os interesses de pescadores do município de Itapemirim.

Atualmente a Colônia Z-10 possui 1928 pescadores cadastrados. A sede da Colônia funciona na casa do Diretor da Colônia, sendo o presidente o Sr. Aureli Lopes, cujo telefone de contato é 28-3529-2951.

Há ainda a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Pesca, também localizada em Itaipava, coordenada pelo Secretário José Santiago de Lima, que coleta de forma independente do Ibama e do MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura) dados sobre a produção pesqueira do município (SOUSA, 2009).

◆ **ITAIPAVA/ ITAOCA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Estritamente para o distrito de Itaipava existe a Associação de Pescadores e Armadores do Distrito de Itaipava – Apedi, cujo presidente é o Sr. Jorge Fernandes de Freitas e o telefone para contato é 28-3529-1706.

A Apedi é relevante ao oferecer documentação e registro para a realização da atividade de pesca, bem como cursos para a profissionalização e aperfeiçoamento da atividade de pesca oceânica. Hoje conta com mais de 230 embarcações cadastradas e cerca de 1200 pescadores cadastrados, e lhes oferece apoio e orientação na obtenção de documentos de pesca, assessoria jurídica, curso de capacitação e habilitação de pescadores, atendimento médico, atendimento odontológico, entre outros (SOUSA, 2009).

Os pescadores de Itaipava e Itaoca não se diferenciam quanto ao tipo de pesca realizada. Todos os barcos grandes estão aportados em Itaipava, mas pescadores que residem em Itaoca trabalham nessas embarcações.

Especificamente em Itaoca, há alguns barcos aportados nessa praia, mas serão todos tratados dentro desse mesmo tópico, considerando o salientado pelos próprios pescadores.

- **Número de pescadores**

O número total de pescadores ativos de Itaipava está em torno de 2000 pescadores. Esse número é uma estimativa feita pelos entrevistados, já que muitos dos pescadores de Itaipava não aparecem nas estatísticas oficiais por desembarcarem em diversos locais, dependendo da época do ano.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

A quantidade de embarcações com casaria de Itaipava foi estimada em 300 pelos entrevistados, pelo mesmo motivo anteriormente citado. Esses barcos são os mais bem equipados do estado do Espírito Santo, contando com sondas, GPS, equipamentos de salvatagem, beliches, banheiro, cozinha, televisão, em muitos casos DVD *player*. Eles possuem um comprimento que varia de 12 a 17m (Figura II.5.3.3.3-10).



Figura II.5.3.3.3-10 - Frota de Itaipava.

Há ainda cerca de 25 barcos do tipo boca-aberta que possuem um comprimento variando entre 3 e 8m.

- **Artes de pesca**

A frota de Itaipava possui uma forma bastante peculiar de operação de pesca, pois envolve a utilização de diversos petrechos, dependendo da espécie-alvo. A dinâmica de uso dos petrechos e diversidade de espécies é resultante de uma adaptabilidade criada para concentrar o esforço de pesca de acordo com a maior disponibilidade de um determinado recurso pesqueiro ou uma melhor condição de mercado para alguma espécie (SOUSA, 2009).

Dentre as principais artes de pesca, pode-se citar o espinhel pelágico, o espinhel de superfície, o espinhel de fundo, a linha de mão, ou pargueira e o corrico. Mas ainda há uma gama de adaptações de cada um desses petrechos para cada situação em particular.

As embarcações do tipo boca-aberta pescam principalmente com linha de mão, arrasto de praia e espinhel de fundo.

- **Conservação de pescado a bordo**

Como essa frota possui autonomia de até 30 dias no mar, os peixes são acondicionados em gelo dentro de urnas, abaixo do convés; diferente dos barcos do tipo boca-aberta, que possuem autonomia de um dia de pesca e conservam o pescado *in natura*.

Existem algumas particularidades, pois, dependendo do comprador, ele exige que o produto, principalmente o atum, seja acondicionado dentro de sacos plásticos antes de colocar no gelo. Além disso, no caso da despesca do espinhel, o pescado não entra em contato com o convés, eles são acomodados em esteiras de palha antes de irem para a urna.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

O dourado é a principal espécie capturada entre os meses de outubro e janeiro, mas isso não significa que seja a única. Caso haja falha na pescaria dessa espécie, os pescadores mudam de petrecho a fim de capturar outras espécies.

Durante todo o ano ocorrem os atuns (Figura II.5.3.3.3-11); no entanto, no verão eles são encontrados em menor quantidade, mas o peso de cada peça pode passar de 100kg, já durante o restante do ano, esse recurso é encontrado em maior quantidade, mas com peso menor.



Figura II.5.3.3.3-11 - Atum sendo desembarcado (esq.) e essa espécie sendo acomodada para permanecer em uma câmara fria (dir.).

Quando não estão na época da migração do dourado, os pescadores de Itaipava podem utilizar o espinhel de fundo ou o espinhel pelágico para captura de atuns, cação, cherne, badejo, sarda e meca, além da utilização da linha de mão em suas diversas variações.

Já os barcos boca-aberta pescam o baiacu entre junho e agosto, a pescadinha entre novembro e fevereiro, que são as principais espécies capturadas por essa frota.

- **Comercialização do pescado**

A comercialização do pescado se dá, na maior parte, por meio dos frigoríficos que existem na região, mas também, parte da produção é entregue a peixarias para abastecimento da localidade.

Esses frigoríficos exportam o pescado para outros países e abastecem mercados como o de São Paulo e Rio de Janeiro.

- **Renda média e estimativa de produção**

Tendo sido estimado como o maior desembarque realizado por uma frota capixaba, as estimativas apontaram para um total de 12.881,25 toneladas anuais (Tabela II.5.3.3.3-9). Isso se deve ao fato de ser estimado o desembarque de toda a frota, não importando onde esse desembarque ocorra. Isso difere das estatísticas oficiais cujo valor é inferior por se tratar de desembarque situado em uma localidade, e não desembarque realizado por uma frota, que nesse caso é dinâmica, a ponto de ter a capacidade de desembarcar desde Rio Grande (RS) até Belém (PA).

Segundo o relato dos pescadores, a renda média mensal gira em torno de R\$ 1.500, mas há variações, dependendo da ocupação do pescador a bordo. Quanto maior a responsabilidade, maior o retorno financeiro. Sendo assim, os mestres ganham mais que cozinheiros, motoristas (responsável pelo funcionamento das máquinas) e geladores (responsável pela arrumação e posicionamento do pescado na urna), que ganham mais que trabalhadores de convés.

Tabela II.5.3.3.3-9 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Itaipava/ Itaoca, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	300	25
kg de pescado/viagem	3500	75
Número de viagens/ano	12	150
kg de pescado/ano	12.600.000	281.250

TOTAL ANUAL: 12.881,25 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres que trabalham com a pesca na região são as marisqueiras de sururu, totalizando em média 50 mulheres. As outras trabalham nos mais diversos ramos de atividade. São professoras, secretárias, recepcionistas.

- **Principais problemas da comunidade**

Atualmente as Plataformas de petróleo são consideradas um problema para os pescadores, pois, apesar de atrair grandes cardumes para próximo delas, a pesca no entorno é proibida a menos de 500m de distância. Apesar disso, há relatos de emergências ocorridas na região da Bacia de Campos de que houve auxílio a pescadores por parte dos trabalhadores das plataformas (Tabelas II.5.3.3.3-10).

Tabela II.5.3.3.3-10 - Ranking de conflitos em Itaipava e Itaoca em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Plataformas de petróleo
	2º	Ibama
	3º	Sísmica

- **Áreas de pesca**

Inicialmente é possível visualizar na Figura II.5.3.3.3-12 o mapa em menor escala, com as pescarias mais locais. Dessas embarcações, a que tem maior autonomia é a do tipo boca-aberta, que pesca desde a comunidade de Itaipava até a barra do rio Itapemirim, até uma distância de cerca de 5 milhas da costa. As outras artes de pesca vão até próximo da ilha dos franceses a leste e até próximo à comunidade de Gomes, ao sul. Já a Figura II.5.3.3.3-13 representa o mapa de grande escala, onde é possível observar parte da área de pesca da frota de espinheleiros de Itaipava, que se estende por toda a costa brasileira, desde o Pará até o Rio Grande do Sul. É possível notar algumas diferenças entre os petrechos. A linha e espinhel de fundo são lançados entre profundidades de 50 a 400m, enquanto o espinhel para meca e o espinhel de superfície são lançados a partir dos 200m de profundidade até cerca de 3000 ou 4000m.

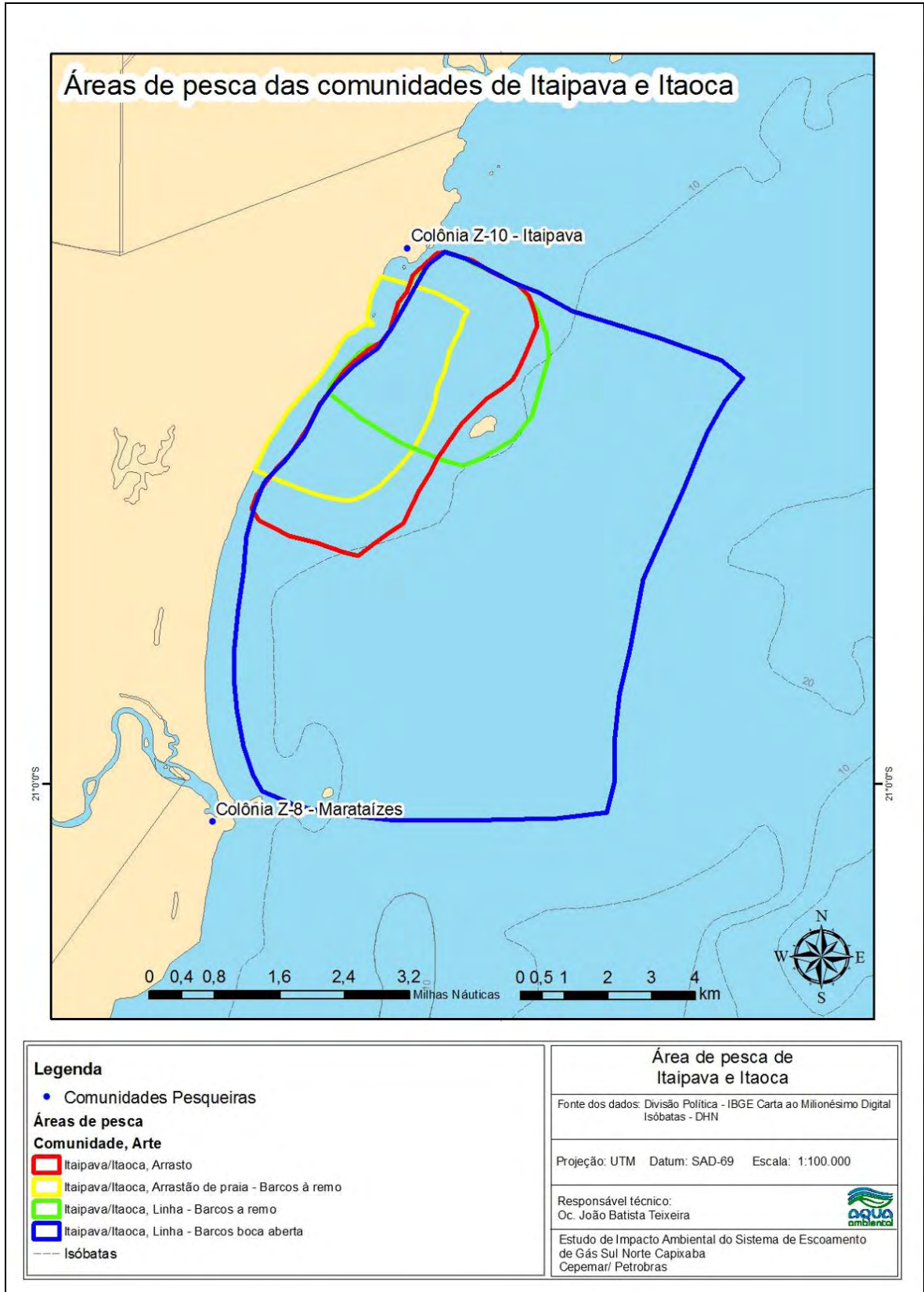


Figura II.5.3.3.3-12 - Áreas de pesca exploradas pelas comunidades de Itaipava e Itaoca, Itapemirim/ES.

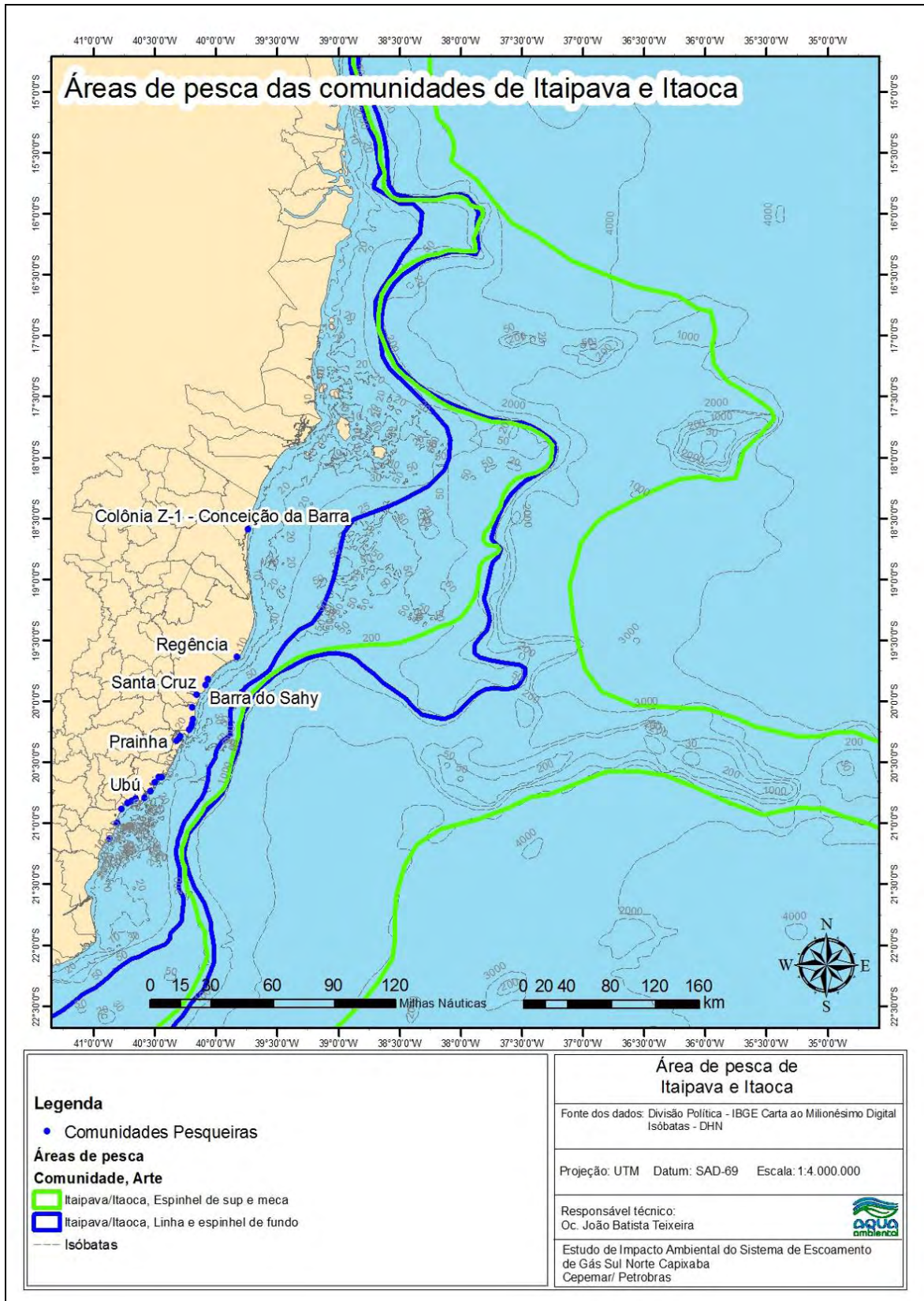


Figura II.5.3.3.3-13 - Áreas de pesca exploradas pelas comunidades de Itaipava e Itaoca, Itapemirim/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE PIÚMA (PIÚMA SEDE)**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Localizada na Rua Adalberto Daylo, 1506, telefone – 28-3520-3257, a Colônia Z-9 funciona junto à Associação das Mulheres dos Pescadores, em sua própria sede e atualmente é presidida por Mauro B. Santos.

A Colônia foi fundada em 1965 com o objetivo de oferecer amparo ao pescador e atuar em sua defesa. Possui sede própria, onde funciona também a Associação das Mulheres dos Pescadores.

• **Número de pescadores**

Há em Piúma cerca de 300 pescadores, dos quais 150 são cadastrados na colônia para receber algum tipo de benefício.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

As embarcações de Piúma são todas motorizadas, feitas de madeira, com casaria, totalizando cerca de 100 barcos. O comprimento dessas embarcações varia entre 6 e 14m.

• **Artes de pesca**

As principais artes de pesca realizadas em Piúma é a pesca com espinhéis, de superfície e de fundo, e a pesca com linha.

• **Conservação de pescado a bordo**

Como esses barcos ficam vários dias no mar pescando, o gelo é necessário para que se mantenha a temperatura da produção baixa.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Assim como os pescadores de Itaipava, os pescadores de Piúma também pescam o dourado durante a safra, que vai de outubro a janeiro. Além disso, a anchova, cação, cirioba, arraia, baiacu, atum, bonito, badejo, garoupa e pargo são alvos de captura dessa frota.

- **Comercialização do pescado**

A comercialização do pescado de Piúma se dá principalmente por meio de atravessadores, peixarias e frigoríficos da região. Esses por sua vez escoam o produto para centros consumidores, como a Grande Vitória, Rio de Janeiro e São Paulo.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-11 mostra a estimativa realizada por meio dos dados obtidos em campo na comunidade de Piúma sede. Para as 100 embarcações dessa comunidade, foi estimado um desembarque anual de 2.080 toneladas. A renda média desses pescadores de Piúma gira em torno de R\$ 800,00.

Tabela II.5.3.3.3-11 - Estimativa de captura por tipo de embarcação na Piúma, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO
	COM CASARIA
Número de barcos	100
kg de pescado/viagem	400
Número de viagens/ano	52
kg de pescado/ano	2.080.000

TOTAL ANUAL: 2.080 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres de Piúma não desenvolvem nenhum tipo de trabalho voltado para a pesca, seja beneficiamento do pescado, ou algum serviço de forma mais indireta.

- **Principais problemas da comunidade**

Diferente de Itaipava, o principal conflito existente na região é com rebocadores de apoio às plataformas. Segundo os pescadores, o tráfego excessivo atrapalha a atividade pesqueira (Tabela II.5.3.3.3-12).

Tabela II.5.3.3.3-12 - Ranking de conflitos em Piúma em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Rebocadores
	2º	Ibama
	3º	Sísmica

- **Áreas de pesca**

É possível observar na Figura II.5.3.3.3-14 que a frota de espinheleiros de Piúma abrange uma área que vai desde São Mateus, no norte do estado, até a Bacia de Campos, entre profundidades de 50 e 1800m. Já a frota que atua com linha trabalha entre profundidades de 20 e 100m, tendo como limite norte a foz do rio Doce e limite sul o município de Campos dos Goytacazes (RJ).

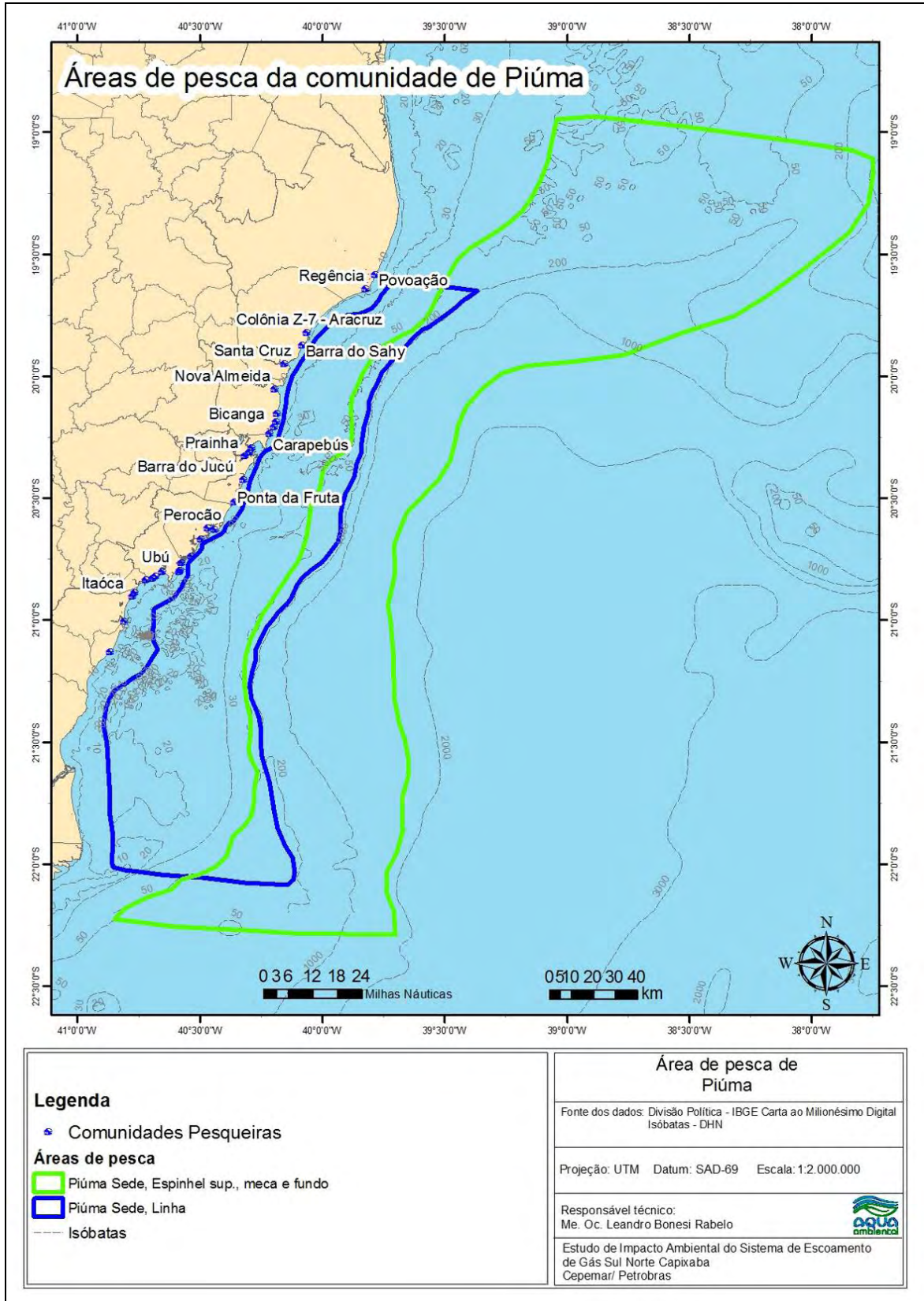


Figura II.5.3.3.3-14 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Piúma sede, Piúma/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE ANCHIETA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

O Município de Anchieta conta com a Colônia de Pescadores Z-4. O atual presidente é o Sr. Jadelmar Frontino e o telefone é 28-3536-1982. O número total de cadastrados nessa Colônia é de cerca de 800 pescadores.

A pesca no município é diversa, sendo possível encontrar desde a pesca com utilização de espinhel, linha até o arrasto de camarão, mergulho e redes.

Além da pesca, o município conta ainda, como fontes de renda, com as empresas instaladas na região e o turismo.

◆ **IRIRI**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Não possuem ainda Associação; são cadastrados na colônia de pesca de Anchieta. O telefone 28-9881-9061 é de Jairvânio Ernesto da Matta, único contato existente.

Diferente de outras comunidades do sul do estado, Iriri não tem uma frota pesqueira de grandes proporções e a pescaria está mais restrita à área costeira. Apenas a arte de linha de mão afasta-se um pouco mais da costa, até a profundidade de cerca de 40m.

• **Número de pescadores**

O número total de pescadores de Iriri é pouco expressivo. Há um total de 20 pescadores dessa comunidade.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Há um total de 9 embarcações em Iriri, sendo apenas uma do tipo boca-aberta, todas as outras são compostas com casaria e com comprimento de até 8m.

- **Artes de pesca**

A embarcação boca-aberta atua na pesca de linha e de rede de fundo. Já os barcos que possuem casaria, além de trabalharem com linha e rede de fundo, arrastam camarão e pescam de mergulho. A arte de pesca utilizada irá depender das condições do mar e da época do ano.

- **Conservação de pescado a bordo**

Como a frota é composta por barcos de menor porte, que saem para pescar e voltam no mesmo dia, o pescado é conservado *in natura*, dentro de caixas plásticas.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Várias espécies desembarcadas possuem uma safra, uma época do ano que há maior quantidade de captura. As safras mais bem definidas são a do baiacu, que vai de junho a agosto, e da pescadinha, entre novembro e fevereiro.

Além dessas espécies, pesca-se ainda polvo, peroá, xixarro, pargo, anchova, corvina, robalo, guaibira, lagosta, camarão-branco e camarão-sete-barbas.

- **Comercialização do pescado**

Na comunidade de Iriri, 60% da produção pesqueira é comercializada no mercado de peixe local, para o consumidor final, e os 40% restantes para outras peixarias.

- **Renda média e estimativa de produção**

A média de captura de pescado por viagem (45kg) não é alterada entre os tipos de embarcação existentes, assim como o número de viagens anuais realizadas por essas embarcações. Sendo assim, foi estimado um desembarque anual de 72,9 toneladas (Tabela II.5.3.3.3-13).

Tabela II.5.3.3.3-13 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Iriri, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	8	1
kg de pescado/viagem	45	45
Número de viagens/ano	180	180
kg de pescado/ano	64.800	8.100

TOTAL ANUAL: 72,9 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres de Iriri que trabalham com a pesca são marisqueiras, na maior parte das vezes, e as mulheres de pescadores ajudam no beneficiamento do camarão.

- **Principais problemas da comunidade**

Mais uma vez é citada por pescadores a difícil relação existente entre eles e os órgãos ambientais, apontando as mesmas críticas, referentes ao abuso de poder e ao tratamento desleal com o pescador (Tabela II.5.3.3.3-14).

Tabela II.5.3.3.3-14 - Ranking de conflitos em Iriri em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Órgãos Ambientais
	2º	Petrobras

- **Áreas de pesca**

Segundo Figura II.5.3.3.3-15, é possível observar que a pesca de camarão está restrita a uma área de até 2 milhas náuticas da costa, entre Anchieta sede e Piúma sede. Assim como o arrasto, a rede de fundo utiliza esses mesmos limites norte e sul, mas distância da costa é maior, até cerca de 7 milhas de distância.

O mergulho utiliza uma área de substrato duro entre Meaípe e a barra do rio Itapemirim, com profundidades entre 10 e 23m. Já a linha, apesar de utilizar esses mesmos limites norte e sul, alcança distâncias maiores da costa, até profundidades de 40m (Figura II.5.3.3.3-15).

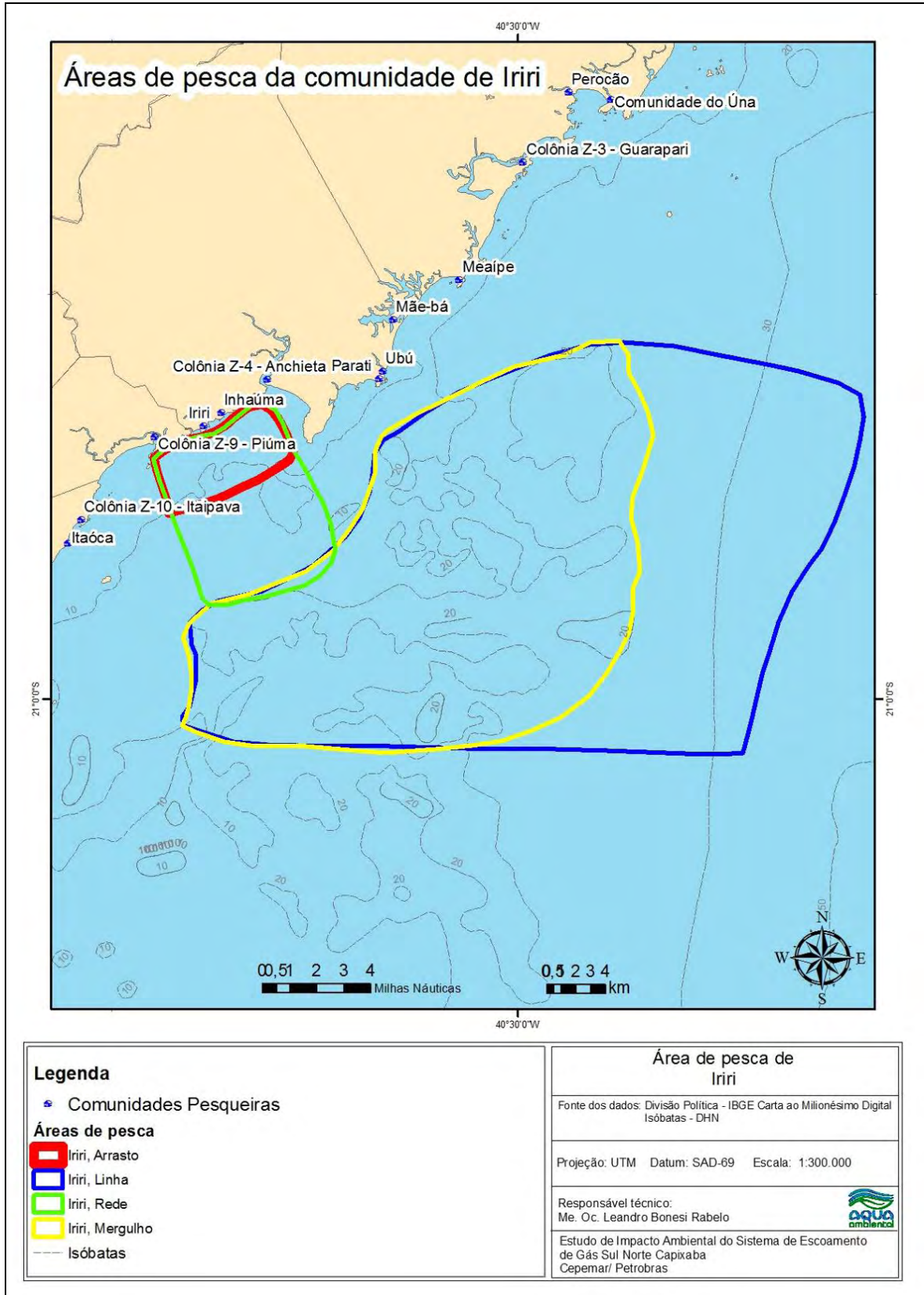


Figura II.5.3.3.3-15 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Iriri, Anchieta/ES.

◆ **INHAÚMA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A comunidade de Inhaúma ainda não possui associação de pescadores apesar de haver uma associação de moradores. O contato inicial foi feito com o Sr. Gaivo.

Apesar de ser uma comunidade relativamente pequena, há uma quantidade de pescadores residentes nesse local considerável, mostrando representatividade da pesca na comunidade.

• **Número de pescadores**

Como dito acima, a quantidade de pescadores nessa região é considerável, 98 no total.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

A frota de Inhaúma conta com um total de 16 barcos com casaria com comprimento variando entre 10 e 12,5m. Conta ainda com 6 embarcações sem casaria com comprimento médio de 7m.

• **Artes de pesca**

Os petrechos mais utilizados são o espinhel de superfície, espinhel de fundo, pelos barcos com casaria e linha por ambos os barcos.

• **Conservação de pescado a bordo**

Os barcos com casaria ficam entre 15 e 20 dias no mar. Já os barcos sem casaria, ficam entre 2 e 3 dias no mar. Mesmo assim, ambos necessitam de gelo a bordo para conservação do pescado.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A principal espécie capturada é o dourado, durante os meses de setembro e fevereiro. As maiores capturas são relacionadas a essa safra. Nas outras épocas do ano, as frotas capturam outros recursos, tais como garoupa, badejo, cirioba, cação, dentão e arraia.

- **Comercialização do pescado**

Toda produção é repassada para atravessadores. Normalmente os barcos maiores carregam e descarregam em Anchieta sede, e lá mesmo é feita a primeira comercialização do pescado.

- **Renda média e estimativa de produção**

Com a estimativa realizada para a comunidade de Inhaúma, chegou-se ao valor de 616,5 toneladas de pescado desembarcado por essa frota anualmente (Tabela II.5.3.3.3-15). Isso não significa que toda essa produção é desembarcada na própria comunidade. Uma embarcação que desembarca certo dia em Anchieta poderia desembarcar na viagem seguinte em Alcobaça (BA).

Quando os pescadores foram questionados sobre a renda média, eles afirmaram que essa é variável, maior no verão e menor no inverno, mas que gira em torno de R\$ 600,00.

Tabela II.5.3.3.3-15 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Inhaúma, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	SEM CASARIA
Número de barcos	16	6
kg de pescado/viagem	1200	350
Número de viagens/ano	25	65
kg de pescado/ano	480.000	136.500

TOTAL ANUAL: 616,5 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

A comunidade de Inhaúma encontra-se em uma praia abrigada, cercada por costões rochosos, onde as mulheres trabalham principalmente na cata e beneficiamento de bivalves, especificamente o sururu.

- **Principais problemas da comunidade**

Assim como na comunidade de Itaipava e Itaoca, os pescadores de Inhaúma consideram as plataformas como um problema pelo mesmo fato, atração de cardumes para esse entorno, mas a aproximação é proibida por motivos de segurança. O segundo conflito mais importante nessa comunidade se dá com as lanchas de pesca esportiva que, segundo eles, nos finais de semana, e principalmente durante a época do campeonato de pesca oceânica, atravessa sobre os espinhéis cortando as linhas (Tabela II.5.3.3.3-16).

Tabela II.5.3.3.3-16 - Ranking de conflitos em Inhaúma em outubro de 2009.

Força do conflito	1º	Plataformas de petróleo
	2º	Lanchas de pesca esportiva
	3º	Rebocadores
	4º	Traineiras
	5º	Lagosteiros

- **Áreas de pesca**

As embarcações maiores, com comprimento entre 10 e 12,5m, pescam numa faixa que vai do município de Campos do Goytacazes (RJ) até o município de Porto Seguro (BA). A faixa de profundidade que essas embarcações atuam é entre 60 e 1800m, mas seguindo para o norte a partir do município de São Mateus a profundidade varia entre 25 e 1800m. Além disso, esses barcos pescam ainda nos bancos da Vitória e Panamirim, na cadeia Vitória-Trindade (Figura II.5.3.3.3-16). Já a Figura II.5.3.3.3-17 mostra a área de pesca das embarcações menores, com comprimento médio de 7m. Essa frota atua com limite norte em Guarapari e limite sul em Marataízes e profundidades que variam de 20 a 60m.

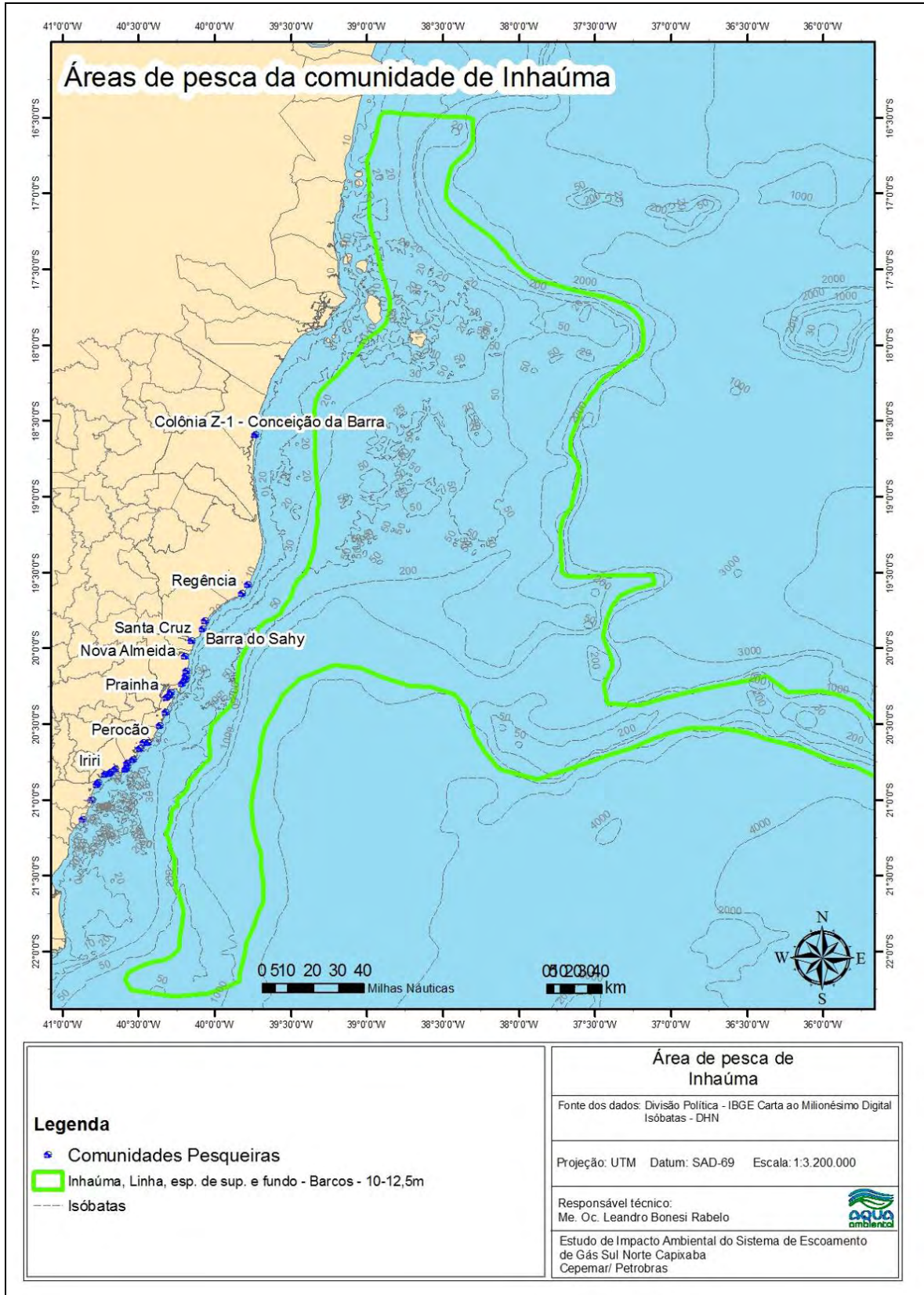


Figura II.5.3.3.3-16 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Inhaúma, Anchieta/ES.

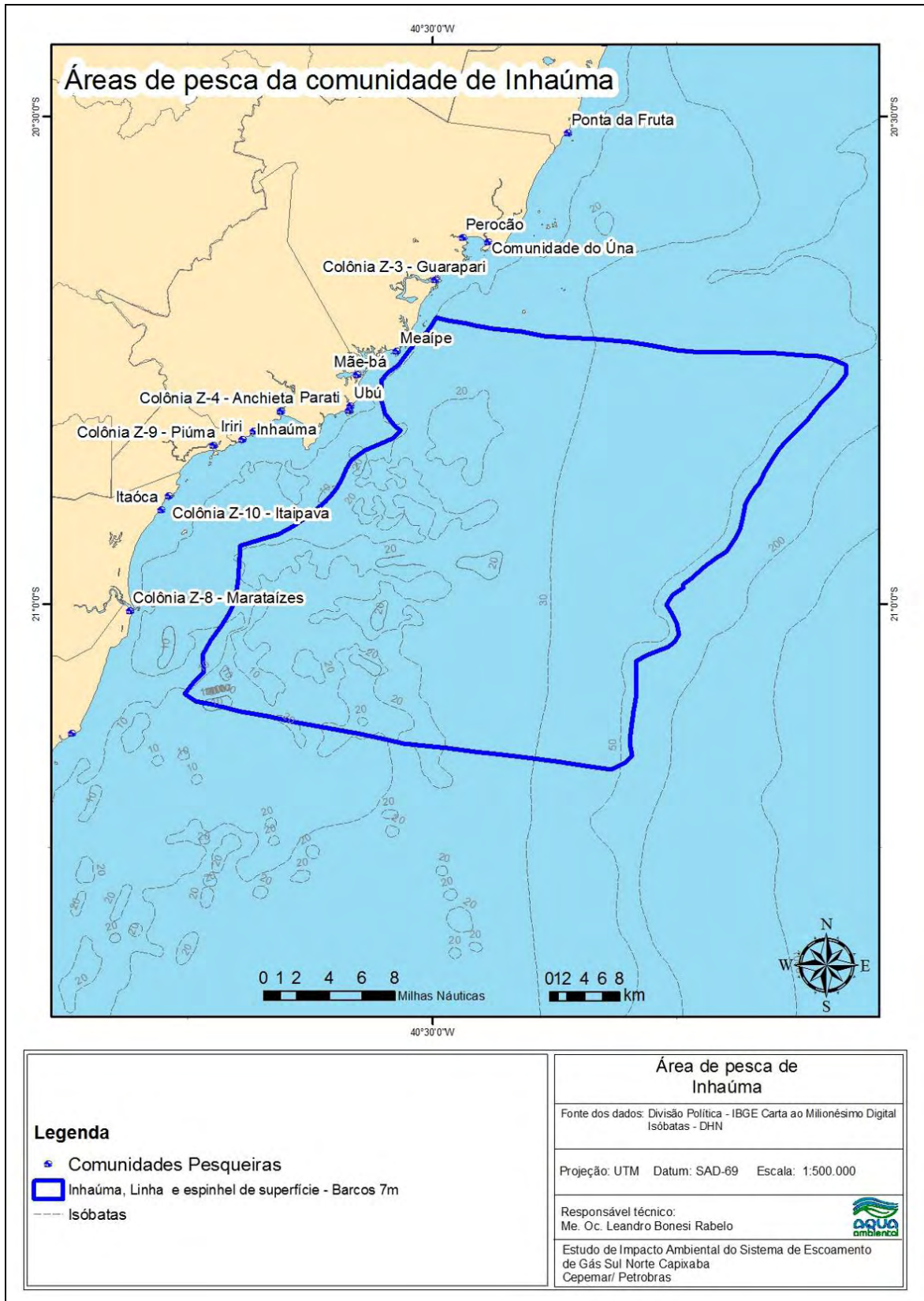


Figura II.5.3.3.3-17 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Inhaúma, Anchieta/ES.

◆ ANCHIETA SEDE

• Instituições, contatos e informações gerais

Os contatos com Anchieta sede foram realizados através da Colônia de pescadores Z-4 e o presidente, Sr. Jadelmar Frontino.

Não há uma associação específica dos pescadores de Anchieta sede, mas sim uma associação de maricultores, que não será motivo de discussão neste estudo.

• Número de pescadores

Os entrevistados apontaram para um total de cerca de 400 pescadores residentes em Anchieta sede.

• Perfil e quantidade de embarcações

A frota de Anchieta sede é composta por 72 embarcações com casaria, cujo comprimento varia entre 10m e 15m; dessas, 20 atuam na pesca do atum. Conta ainda com 8 barcos com casaria e comprimento variando entre 7,5 e 9m e 45 barcos do tipo boca aberta que possuem comprimento menor que 8m.

• Artes de pesca

Por se tratar de uma frota multiespecífica, o petrecho utilizado para pescaria irá depender da época do ano, mas os mais utilizados são espinhel de superfície, espinhel de fundo, linha e espinhel pelágico pelos barcos com casaria e rede de arrasto de fundo pelos barcos boca-aberta.

• Conservação de pescado a bordo

Os barcos camaroneiros, do tipo boca-aberta, saem para pescar e voltam no mesmo dia; isto significa que não há necessidade de conservação da produção em gelo, o camarão é conservado *in natura* em contentores e caixas plásticas.

Enquanto isso, as embarcações maiores permanecem até 25 dias no mar, necessitando assim de gelo e urna para conservação do pescado.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Como mencionado acima, a captura de certas espécies depende da época do ano. Em Anchieta sede, a safra do dourado ocorre entre setembro e dezembro; entre os meses de janeiro e julho são utilizados petrechos para captura de peixes de fundo, principalmente o badejo, cação, cirioba e garoupa. Entre os meses de julho e setembro, a frota se divide entre a pesca de peixes de fundo e a pesca do dourado. Já a frota de camaroneiros atua durante todo o ano nas épocas em que não é proibida a pesca do camarão por causa do defeso.

- **Comercialização do pescado**

A comercialização do pescado, principalmente do proveniente da frota de maior escala, é feita para os frigoríficos, mas há também a presença de atravessadores na região.

- **Renda média e estimativa de produção**

Há uma considerável variação entre os desembarques dos barcos maiores (10-15m) e dos barcos menores (7,5-9m). A partir dessa variação, estabeleceu-se uma média e calculou-se o total capturado durante o ano, que totaliza 2.830 toneladas anuais de pescado desembarcado pela frota de Anchieta sede (Tabela II.5.3.3.3-17).

Tabela II.5.3.3.3-17 - Estimativa de captura por tipo de embarcação Anchieta sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	80	45
kg de pescado/viagem	1600	40
Número de viagens/ano	20	150
kg de pescado/ano	2.560.000	270.000

TOTAL ANUAL: 2.830 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Algumas mulheres da comunidade trabalham com a mariscagem e a cata do caranguejo, outras trabalham em setores diversos da atividade pesqueira.

- **Principais problemas da comunidade**

Assim como na comunidade de Inhaúma, em Anchieta sede, o principal conflito é relacionado às lanchas de pesca esportiva e pelo mesmo motivo. O segundo conflito de maior força foi a atividade de pesquisa sísmica realizada na região (Tabela II.5.3.3.3-18).

Tabela II.5.3.3.3-18 - Ranking de conflitos em Anchieta sede em outubro de 2009.

Força do conflito	1º	Lanchas de pesca esportiva
	2º	Sísmica
	3º	Traineiras

- **Áreas de pesca**

Na figura abaixo é mostrada a área de pesca das embarcações de até 8m de comprimento (Figura II.5.3.3.3-18). Essas embarcações atuam dentro de uma faixa de profundidade de 23 a 100m entre os limites de Guarapari, ao norte, e Itaipava, ao sul.

A área das embarcações maiores (10-15m) é visualizada na figura abaixo (Figura II.5.3.3.3-19). É possível observar que os limites dessa frota é entre Ilhéus (BA) e Cabo frio (RJ). Os limites e profundidades variam entre 45 e 2000m, do limite sul até a região dos bancos da cadeia Vitória-Trindade, e entre 45 e 1000m a partir do banco de Abrolhos e o limite norte.

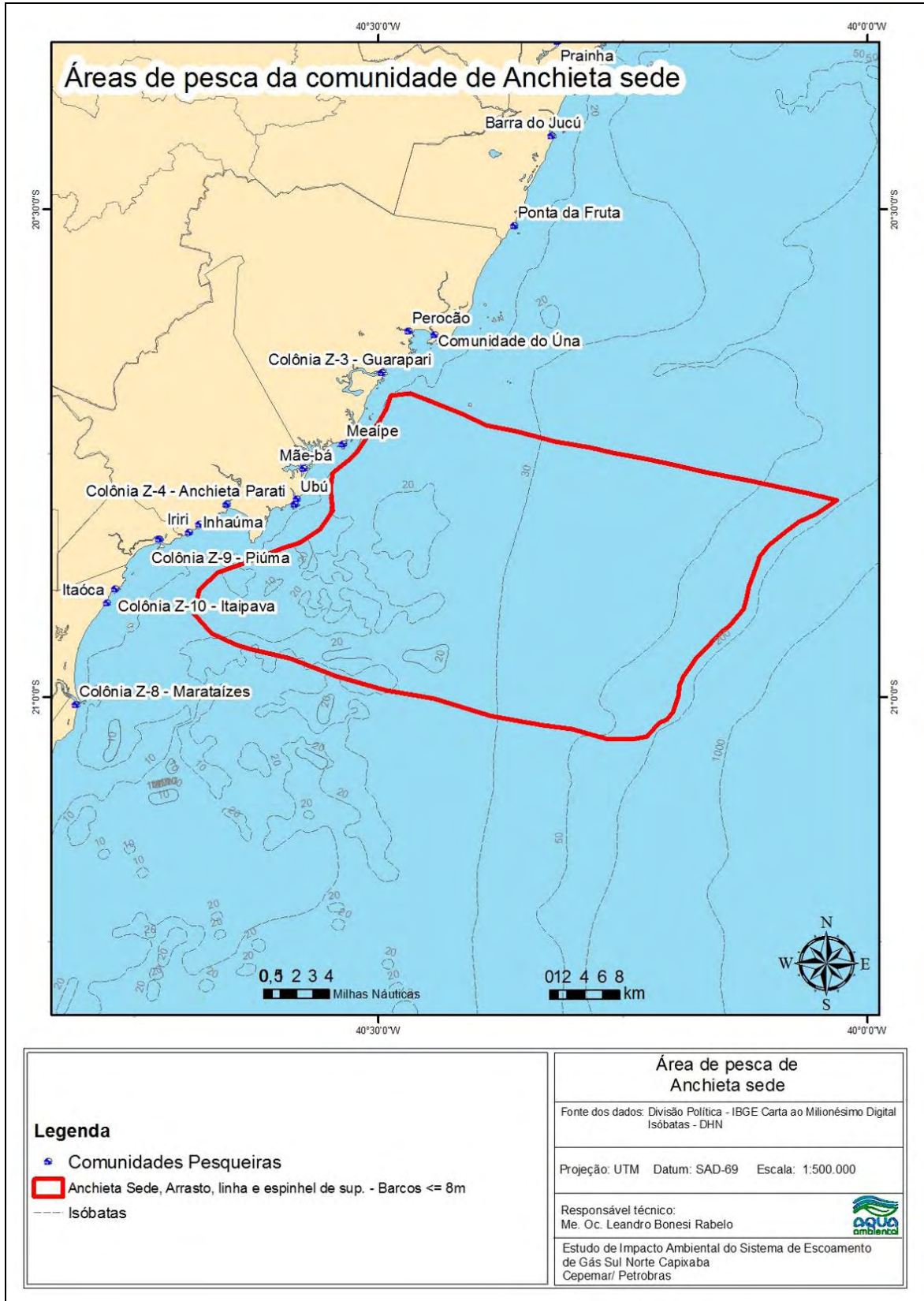


Figura II.5.3.3-18 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações de até 8m da comunidade de Anchieta sede, Anchieta/ES.

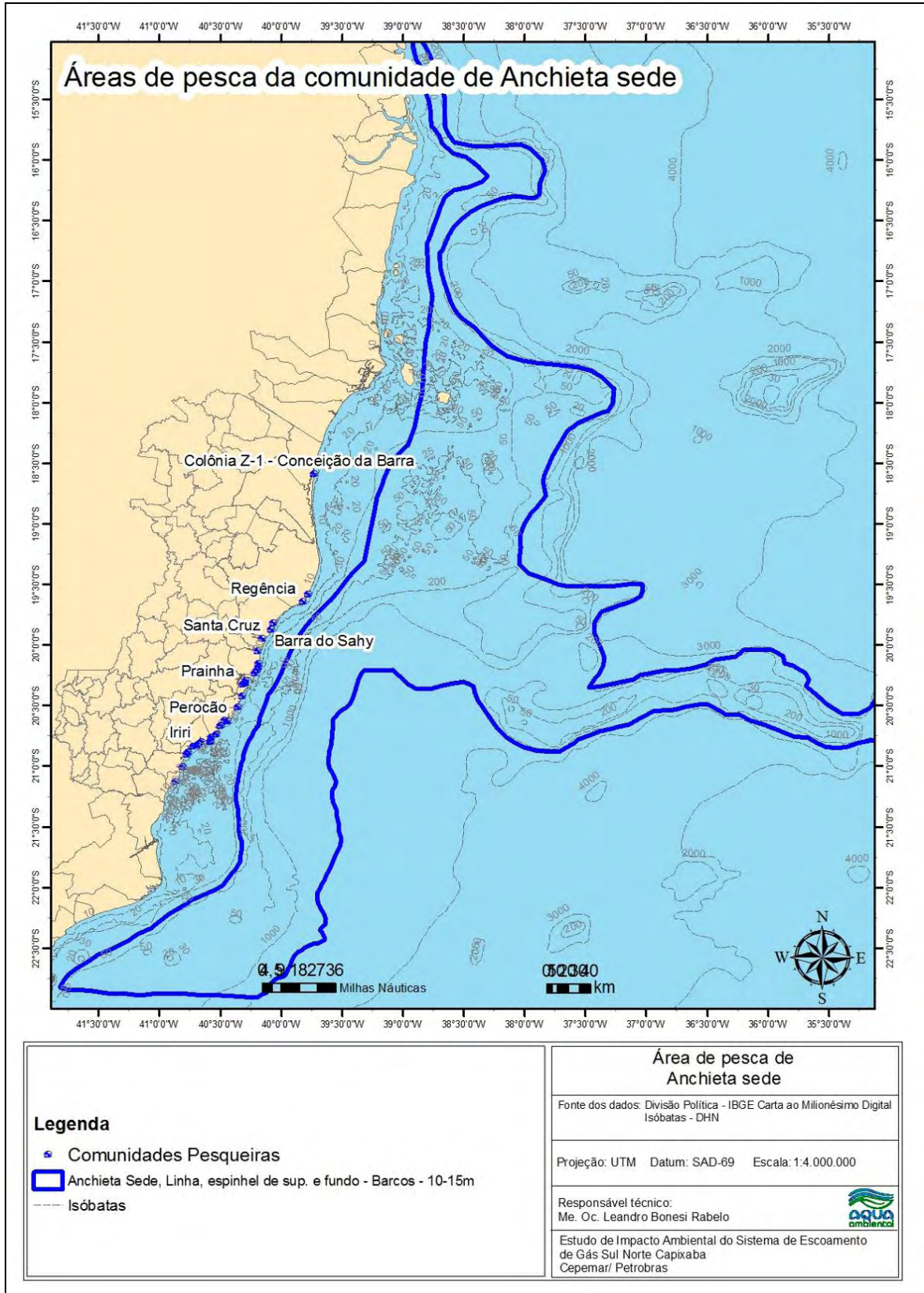


Figura II.5.3.3.3-19 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores de 10m da comunidade de Anchieta sede, Anchieta/ES.

◆ **UBU/ PARATI**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Ubu e Parati estão sob uma mesma associação, a Associação de pescadores de Ubu e Parati, cujo presidente é o Sr. Adilson Ramos e o telefone de contato é 28-9923-0623.

Ubu e Parati são comunidades em que a presença da pesca é evidente no cotidiano. Os pescadores dessas comunidades trabalham principalmente com a rede de espera em baiteras.

• **Número de pescadores**

O número total de pescadores nessas duas comunidades gira em torno de 300 pescadores; desses, 218 são cadastrados na Associação de pescadores de Ubu e Parati.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

Essas comunidades possuem uma frota desde pequenas baiteras (54) com comprimento médio de 3m, um barco boca-aberta com o comprimento de 5m e 18 embarcações com casaria e comprimento que varia entre 8 e 13m, sendo estas divididas em duas faixas de comprimento, de 8 a 10m e de 10 a 13m.

• **Artes de pesca**

As principais artes de pesca dessas comunidades são as redes, espinhéis e linha. As redes de espera são utilizadas pelos pescadores com baiteras, assim como as redes de deriva e de fundo.

A linha para a pesca de peixe é utilizada pelos barcos motorizados. Já a linha para pesca do polvo é utilizada tanto por esses barcos, quanto pelos barcos não motorizados, que são rebocadas pelos barcos a motor até o pesqueiro de polvo para a captura desse pescado.

- **Conservação de pescado a bordo**

A maioria das embarcações dessas comunidades são baiteiras que realizam a atividade pesqueira durante um dia, portanto, os pescadores dessas embarcações não levam gelo para a conservação do pescado a bordo.

Já as embarcações com casarias que ficam vários dias no mar, até 20 dias, necessitam de gelo, e ainda são equipadas com urna para conservação do pescado.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As embarcações maiores, que utilizam o espinhel e a linha, possuem duas épocas distintas, a safra do dourado, durante os meses de setembro a dezembro e a safra dos peixes de fundo (pargo, cirrioba, cação, badejo, garoupa), entre os meses de janeiro e agosto.

As pescarias realizadas com a rede ocorrem durante o ano todo e as principais espécies são anchova, sarda, robalo, xixarro, xaréu, pescada, pescadinha, guaibira, peixe-galo e cação. O que diferencia é a época que cada um dos recursos aparece. A sarda, pescada e pescadinha ocorrem principalmente entre janeiro e março; entre abril e junho ocorre o robalo-peba (*Centropomus parallelus*) de até 1 kg; entre julho e agosto ocorrem o robalo-peba-grande (acima de 1kg) e o baiacu; entre setembro e outubro, a anchova é capturada com maior frequência; e em novembro e dezembro o robalo-flecha (*C. undecimalis*) é a principal espécie-alvo.

- **Comercialização do pescado**

As embarcações maiores entregam a produção para frigoríficos em Anchieta sede ou Guarapari sede, já as embarcações menores fazem a primeira comercialização com peixarias e atravessadores.

- **Renda média e estimativa de produção**

A estimativa apontou para uma produção total de 600,76 toneladas anuais de pescado, e apesar de ter a menor produção, as baiteiras são responsáveis por 43% desses desembarques (Tabela II.5.3.3.3-19).

Durante as entrevistas, os pescadores foram questionados sobre a renda média, e chegou-se à conclusão que esse valor é em torno de R\$ 648,00.

Tabela II.5.3.3.3-19 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Ubu e Parati, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	18	1	54
kg de pescado/viagem	490	40	30
Número de viagens/ano	38	160	160
kg de pescado/ano	335.160	6.400	259.200

TOTAL ANUAL: 600,76 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres dos pescadores trabalham principalmente com a mariscagem, cata de bivalves nos costões rochosos na região de entorno da comunidade de Ubu e Parati.

- **Principais problemas da comunidade**

As comunidades de Ubu e Parati enfrentam diversos conflitos atualmente, principalmente relacionados à instalação e operação de empresas na região, considerada por eles como berçários dos pescadores adjacentes.

O principal conflito é atualmente com a Samarco (Tabela II.5.3.3.3-20), por diversos motivos. Primeiramente uma dragagem realizada na região do porto da Samarco, o tráfego intenso de navios na região considerada pelos pescadores como pesqueiro de rede, e ainda pela poluição atmosférica com o minério de ferro.

Conflitos relacionados à Petrobras são dois principais, o levantamento de dados para construção de um porto nas proximidades e o lançamento do gasoduto na região, deixando uma área de exclusão.

Tabela II.5.3.3.3-20 - Ranking de conflitos em Ubu e Parati em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Samarco
	2º	Vale
	3º	Petrobras
	4º	Ibama
	5º	Tráfego de navios

- **Áreas de pesca**

A figura II.5.3.3.3-20 mostra as áreas de pesca da frota de Ubu e Parati de menor escala. Nessa figura é possível observar que a área utilizada para a pesca com rede de espera é costeira, até os 6m de profundidade entre a ponta dos Castelhanos e a ponta de Ubu. As redes de deriva e de fundo são lançadas entre as profundidades de 20 e 40m, com limites entre a ilha Escalvada, ao norte, e a ponta dos Castelhanos, ao sul. A pescaria do polvo possui mesmo limite sul e profundidade inicial de atuação, ou seja, a ponta dos Castelhanos e 20m de profundidade; no entanto, o limite norte vai até o largo da comunidade de Guaibura, e as maiores profundidades são de 45m.

Os barcos entre 8 e 10m de comprimento que trabalham com o espinhel e a linha para a pesca de peixes atuam numa faixa de profundidade de 45 a 100m, desde a barra do rio Itapemirim, limite sul, até Santa Cruz, limite norte (Figura II.5.3.3.3-20).

Os maiores barcos de Ubu e Parati (10-13m de comprimento) atuam com a pesca de espinhéis e de linha, entre a barra do rio Itapemirim e a barra do rio Itanhém (BA). As profundidades variam entre 45 e 700m ao sul até a barra do rio Doce. A partir desse ponto a faixa de profundidade varia entre 30 e 50m (Figura II.5.3.3.3-21).

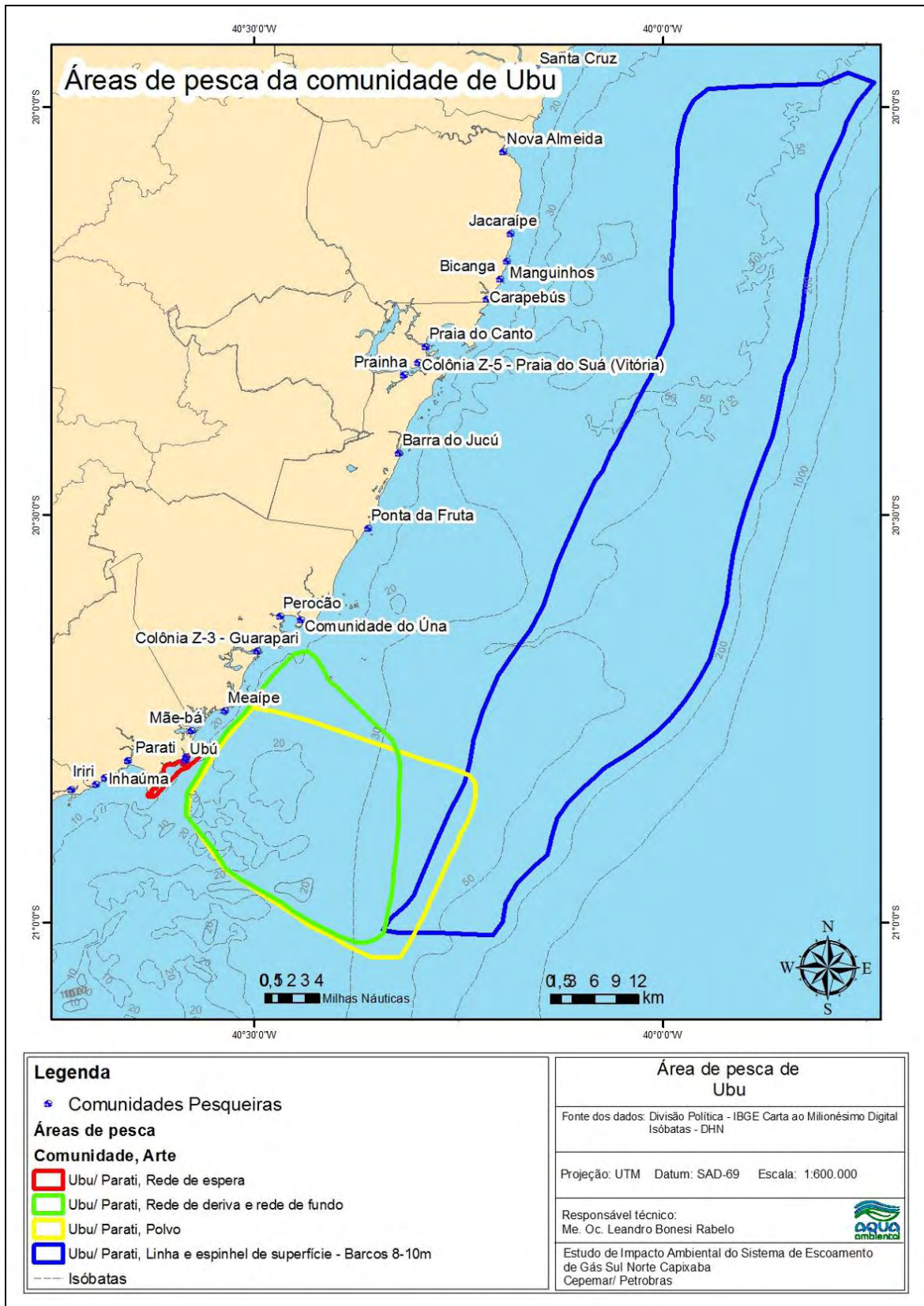


Figura II.5.3.3.3-20 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores entre 8 e 10m das comunidades de Ubu e Parati, Anchieta/ES.

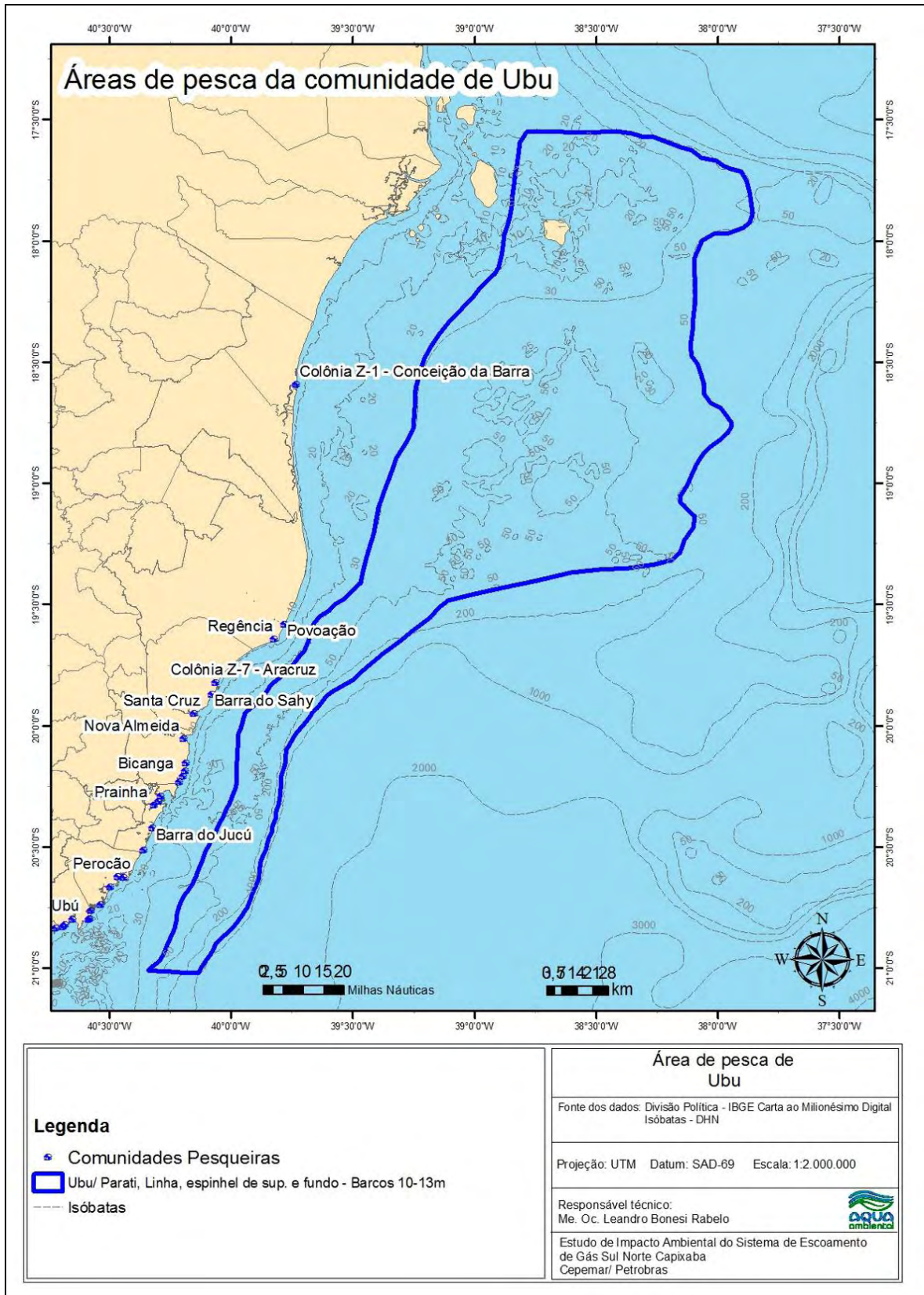


Figura II.5.3.3.3-21 - Áreas de pesca exploradas pelas embarcações maiores entre 10 e 13m das comunidades de Ubu e Parati, Anchieta/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE GUARAPARI**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Em Guarapari está presente a Z3 – Colônia de Pescadores de Guarapari Almirante Noronha, cujo presidente é Marcilene Carneiro Chagas Belo. A sede encontra-se na Rua Getúlio Vargas, número 261, Centro – Guarapari/ES, telefone – (27) 3361-4218. A Colônia abriga Guarapari, Meaípe e Perocão. Atualmente ela conta com 2407 cadastrados.

◆ **MEAÍPE**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A comunidade de Meaípe possui a Associação de Pescadores de Meaípe e Guaibura, presidida pelo Sr. Joaquim Santana, e o telefone de contato é (27) 9866-7774. O total de cadastrados na associação é de 65 pescadores.

• **Número de pescadores**

Segundo os presentes na reunião (Figura II.5.3.3.3-22), há um total de 48 pescadores em Meaípe. Todos eles são cadastrados na Associação de pescadores de Meaípe e Guaibura.



Figura II.5.3.3.3-22 - Reunião com entrevistados (esq.) e construção de mapa da área de pesca de Meaípe (dir.).

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Na comunidade de Meaípe há um total de 36 embarcações; dessas, 16 são compostas com casaria e têm o comprimento variando entre 6,8 e 12m, 6 barcos são do tipo boca-aberta, com comprimento entre 6 e 6,5m e 14 são baiteiras a remo com comprimento de 3,4 a 3,8m.

- **Artes de pesca**

Os barcos com casaria e do tipo boca-aberta utilizam principalmente os seguintes petrechos: espinhel, linha, rede de fundo, rede de deriva e rede de espera. No caso do espinhel de superfície, ele é utilizado apenas pelos barcos com casaria. Já os pescadores de baiteira utilizam a linha e rede de espera.

- **Conservação de pescado a bordo**

Apenas na pesca com o espinhel de superfície o gelo é utilizado, pois a viagem pode durar alguns dias. Todas as outras artes de pesca conservam o pescado *in natura*.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As principais espécies capturadas são pescadinha, pescada, baiacu, peroá, anchova, xixarro, boca-de-velho, olho-de-cão, catuá, cação, corvina, sarda, robalo, atum, bonito, xaréu, cirioba, badejo, garoupa, arraia e dourado.

As principais safras são a do dourado, entre setembro e novembro; a safra da pescadinha, entre novembro e fevereiro e a safra do baiacu, entre junho e agosto. O restante das espécies é capturado durante o ano todo.

- **Comercialização do pescado**

Em Meaípe, a comunidade pesqueira comercializa metade do pescado para atravessadores e a outra metade para peixarias locais.

- **Renda média e estimativa de produção**

A produção pesqueira anual em Meaípe rende um total de 540 toneladas anuais de pescado, sendo que a maior contribuição (78%) é feita pelas embarcações com casaria (Tabela II.5.3.3.3-21).

Tabela II.5.3.3.3-21 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Meaípe, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	16	6	14
kg de pescado/viagem	220	70	20
Número de viagens/ano	120	180	150
kg de pescado/ano	422.400	75.600	42.000

TOTAL ANUAL: 540 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Quanto às mulheres locais, a grande maioria trabalha no comércio local e em Guarapari, apenas quatro atualmente são marisqueiras de sururu, tendo uma renda mensal de aproximadamente R\$ 700,00.

- **Principais problemas da comunidade**

Em relação aos entraves presentes no cotidiano do pescador, o mais citado foi a atuação da Samarco Mineradora na região que, segundo os pescadores, prejudica a vida do pescador de várias formas. Uma delas é a quantidade de pó de minério que a empresa emite diariamente no ar. De acordo com os pescadores, é ruim para eles que pescam bem próximo à empresa e para as espécies marinhas, já que o minério se acumula no mar.

Outro questionamento refere-se à quantidade de navios que chega e estaciona no porto de Ubu. Isso porque cada vez que um navio chega, os pescadores são obrigados a se retirar para o navio passar ou até mesmo estacionar exatamente no local onde costumam pescar as menores embarcações.

Tabela II.5.3.3.3-22 - Ranking de conflitos em Meaípe em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Samarco
	2º	Tráfego de navios

- **Áreas de pesca**

A Figura II.5.3.3.3-23 mostra a frota de menor escala da comunidade de Meaípe. Por meio dessa imagem, é possível visualizar que a área de pesca da rede de espera está restrita à região costeira com até 10m de profundidade e nas proximidades dos costões rochosos dessa região.

Já os barcos a remo que pescam com linha avançam até cerca de 2,5 milhas, com profundidade de aproximadamente 25m.

Na Figura II.5.3.3.3-24 a escala é maior. A área de pesca das embarcações motorizadas é parecida; o que irá diferenciar é a distância de atuação da costa. Como um barco com casaria tem maior autonomia de mar, poderá percorrer distâncias maiores, nesse caso até 30 milhas náuticas. Já os barcos do tipo boca-aberta não passam de 15 milhas de distância da costa. Em ambos os casos o limite norte é Guarapari sede e o limite sul Iriri.

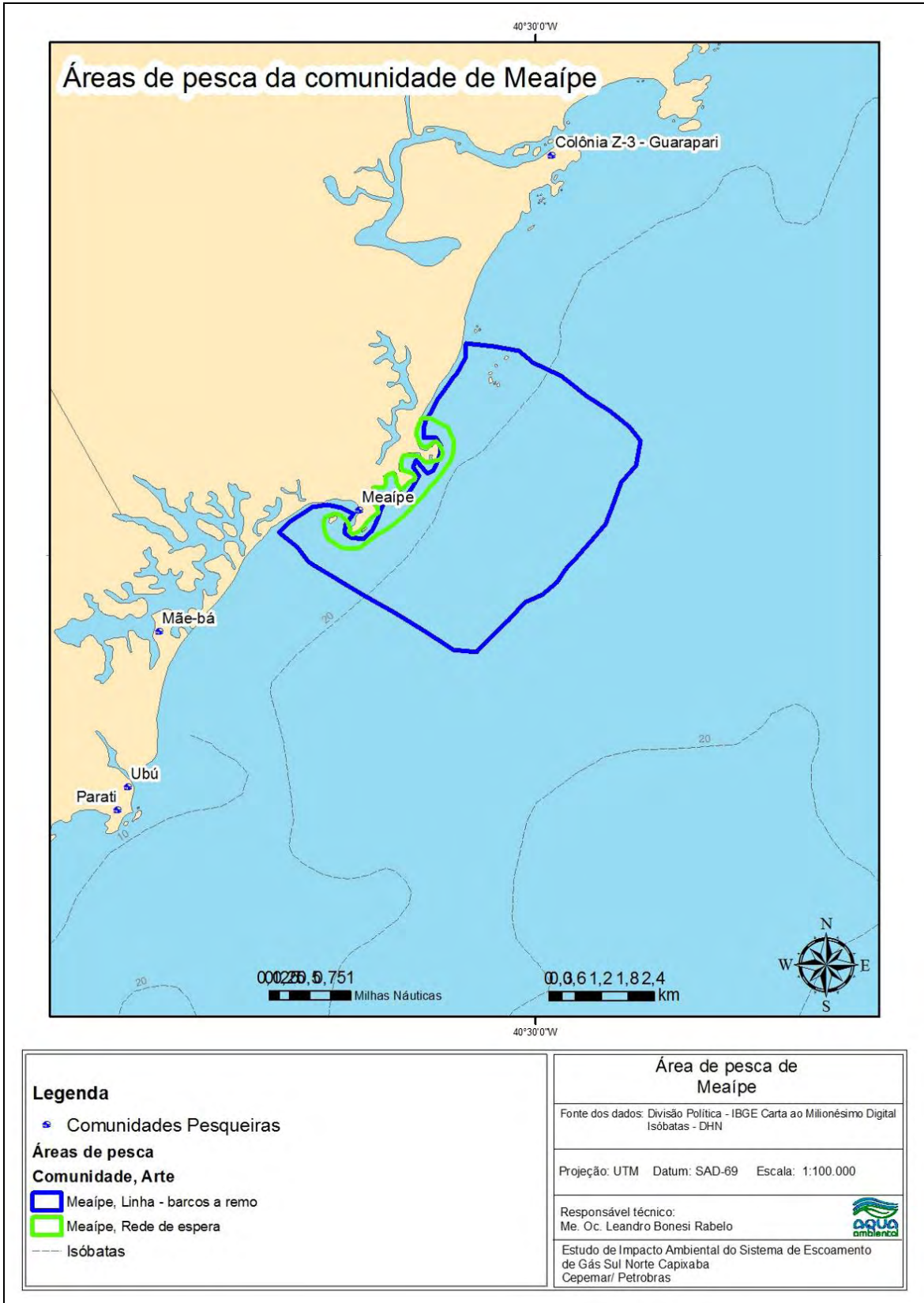


Figura II.5.3.3.3-23 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Meaípe (frota de menor escala), Guarapari/ES.

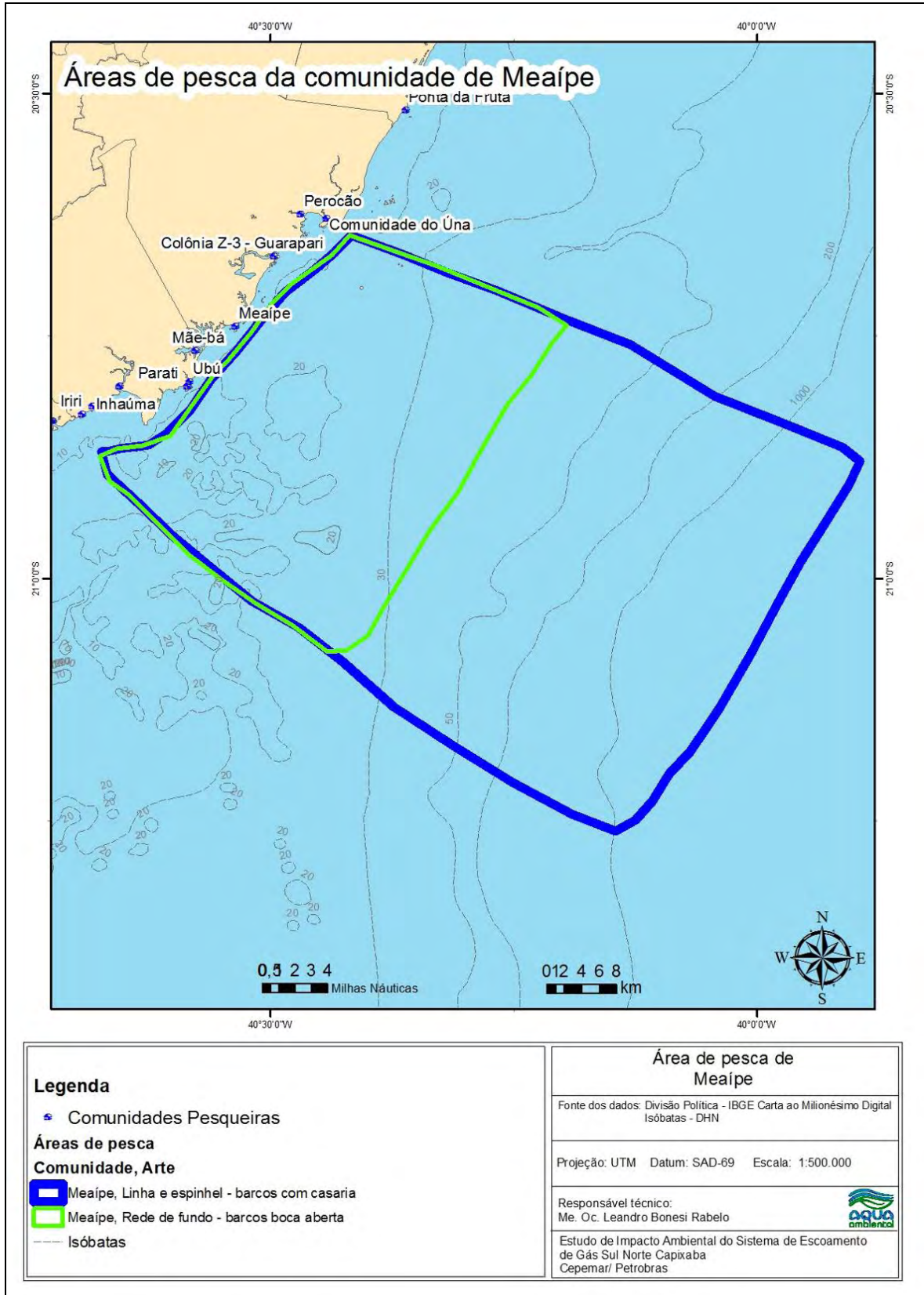


Figura II.5.3.3.3-24 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Meaípe (frota de maior escala), Guarapari/ES.

◆ **GUARAPARI SEDE**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Os contatos com os pescadores de Guarapari sede foram realizados por meio da Colônia de pescadores Z3. Não há nenhuma associação de pescadores formada na comunidade. Como mencionado anteriormente, a presidente é Marcilene Carneiro Chagas Belo, e a sede encontra-se na Rua Getúlio Vargas, número 261, Centro – Guarapari/ES, telefone – (27) 3361-4218.

Essa comunidade de pescadores é mais heterogênea, por se tratar de ser sede de município. Apesar da pesca deter uma grande importância social, outros setores, como o turismo são bastante explorados também.

• **Número de pescadores**

A estimativa realizada com os entrevistados apontou para um valor de cerca de 180 pescadores ativos em Guarapari sede.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

As embarcações são compostas com casaria e há um total de 35 embarcações desse tipo, sendo divididas em 20 barcos de 10 a 12m de comprimento e 15 barcos de 8 a 10m de comprimento. Há também barcos menores, do tipo boca-aberta, num total de 20 embarcações, todas voltadas principalmente para a pesca do camarão.

• **Artes de pesca**

As principais artes de pesca empregadas são os espinhéis e linhas pelas frotas de maior escala, e o arrasto de fundo pela frota de menor escala.

- **Conservação de pescado a bordo**

A conservação de todo pescado proveniente de pescarias realizadas com a linha e/ ou espinhel é feita em urnas com gelo. Já no caso do camarão, isso não ocorre, pelo fato de serem viagens de poucas horas.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As principais safras que os pescadores de Guarapari sede pescam são a safra do dourado, no verão, e a safra do bonito no inverno. O restante dos peixes ocorre o ano todo.

- **Comercialização do pescado**

Em Guarapari, 80% do pescado é comercializado no mercado de peixe, onde, segundo os pescadores, “quem pagar melhor leva”. Os 20% restantes são vendidos para exportação.

- **Renda média e estimativa de produção**

A tabela abaixo mostra as estimativas realizadas para se chegar ao valor do desembarque total anual para essa comunidade, que foi de 745 toneladas anuais. A frota de maior escala é responsável por quase 90% dos desembarques (Tabela II.5.3.3.3-23).

Tabela II.5.3.3.3-23 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Guarapari sede, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	35	20
kg de pescado/viagem	1000	25
Número de viagens/ano	19	160
kg de pescado/ano	665.000	80.000

TOTAL ANUAL: 745 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Na comunidade de Guarapari sede existem aproximadamente 1.000 marisqueiras de sururu, quase todas cadastradas. As mulheres que não são marisqueiras, mas são casadas com pescadores, ajudam o marido no dia a dia, mas dificilmente no beneficiamento do pescado.

- **Principais problemas da comunidade**

A rotina do pescador artesanal se tornou mais burocrática ao longo dos anos, visto que, para atuar, receber benefícios e se aposentar, o pescador precisa estar registrado na Seag. No entanto, tem acontecido um impasse grande no registro para trabalhar que é liberado pela Seag, já que, enquanto esse registro não fica pronto, o órgão entrega ao pescador um protocolo. O problema é que esse protocolo não é aceito pelo Ibama. Por isso muitos pescadores estão sendo multados e tendo o peixe apreendido, gerando uma grande revolta. Outro problema muito apontado pelos pescadores é a escassez de peixes, que, segundo os entrevistados, está associada à pesca predatória e às pesquisas de sísmica realizadas na costa.

Tabela II.5.3.3.3-24 - Ranking de conflitos em Guarapari sede em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Ibama
	2º	Traineiras

- **Áreas de pesca**

A Figura II.5.3.3.3-25 mostra que os limites da área de pesca do arrasto de fundo está entre as profundidades de 14 e 22m, entre Ponta da Fruta e Meaípe. Já a área de pesca das embarcações com casaria, mas menores (8 a 10m) vai desde a ponta do Tubarão até a ponta dos Castelhanos, entre profundidades de 20 e 40m.

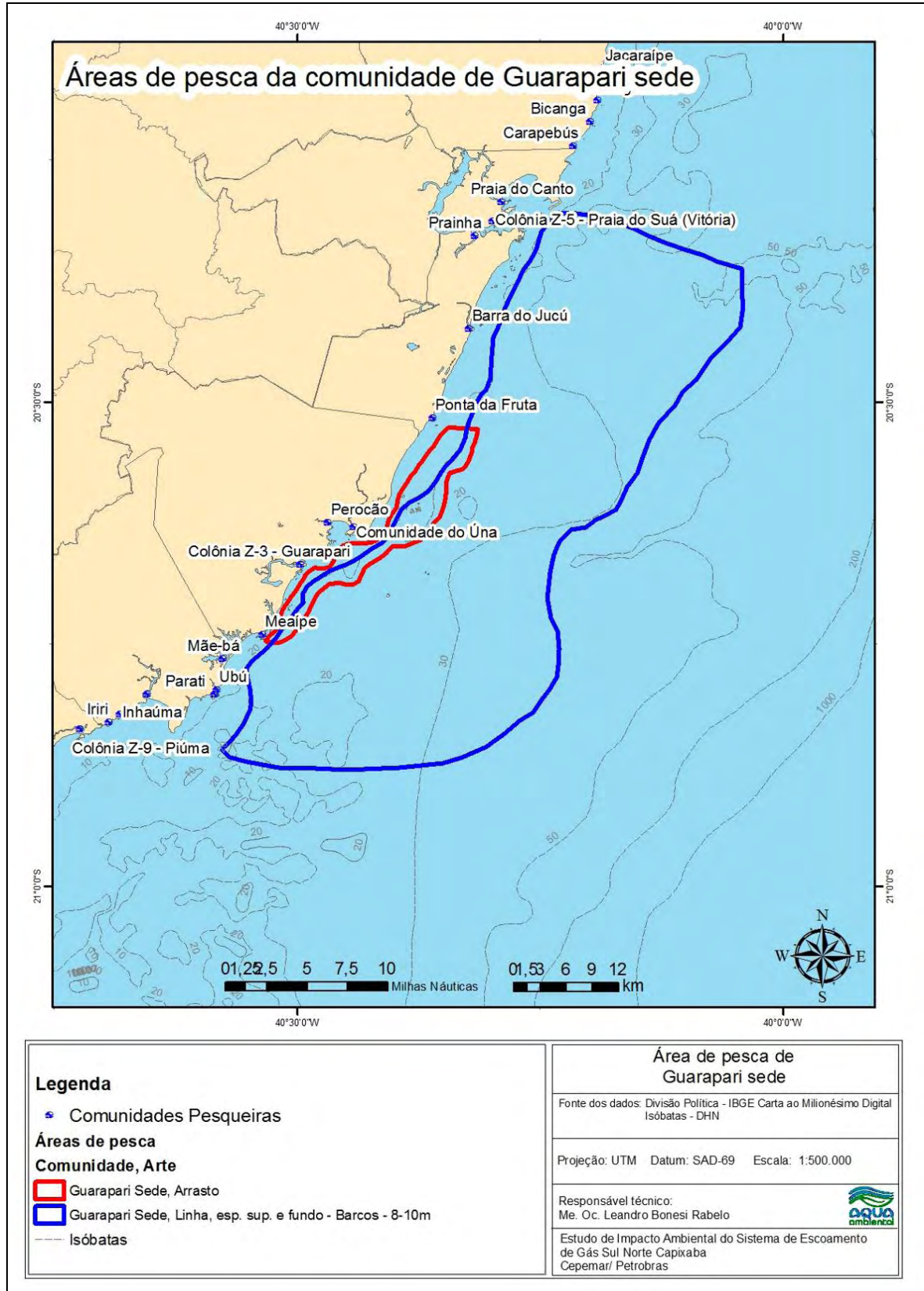


Figura II.5.3.3.3-25 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Guarapari sede (embarcações menores), Guarapari/ES.

A área de pesca das embarcações maiores (de 10 a 12m de comprimento) estende-se desde Porto Seguro (BA) até Cabo Frio (RJ) e tem como limite a oeste a profundidade de 60m, apesar de se aproximar (até 40m de profundidade) da costa ao largo do município de Guarapari. O limite a leste dessa frota é a profundidade de 200m ao largo dessa costa já mencionada (Figura II.5.3.3.3-26).

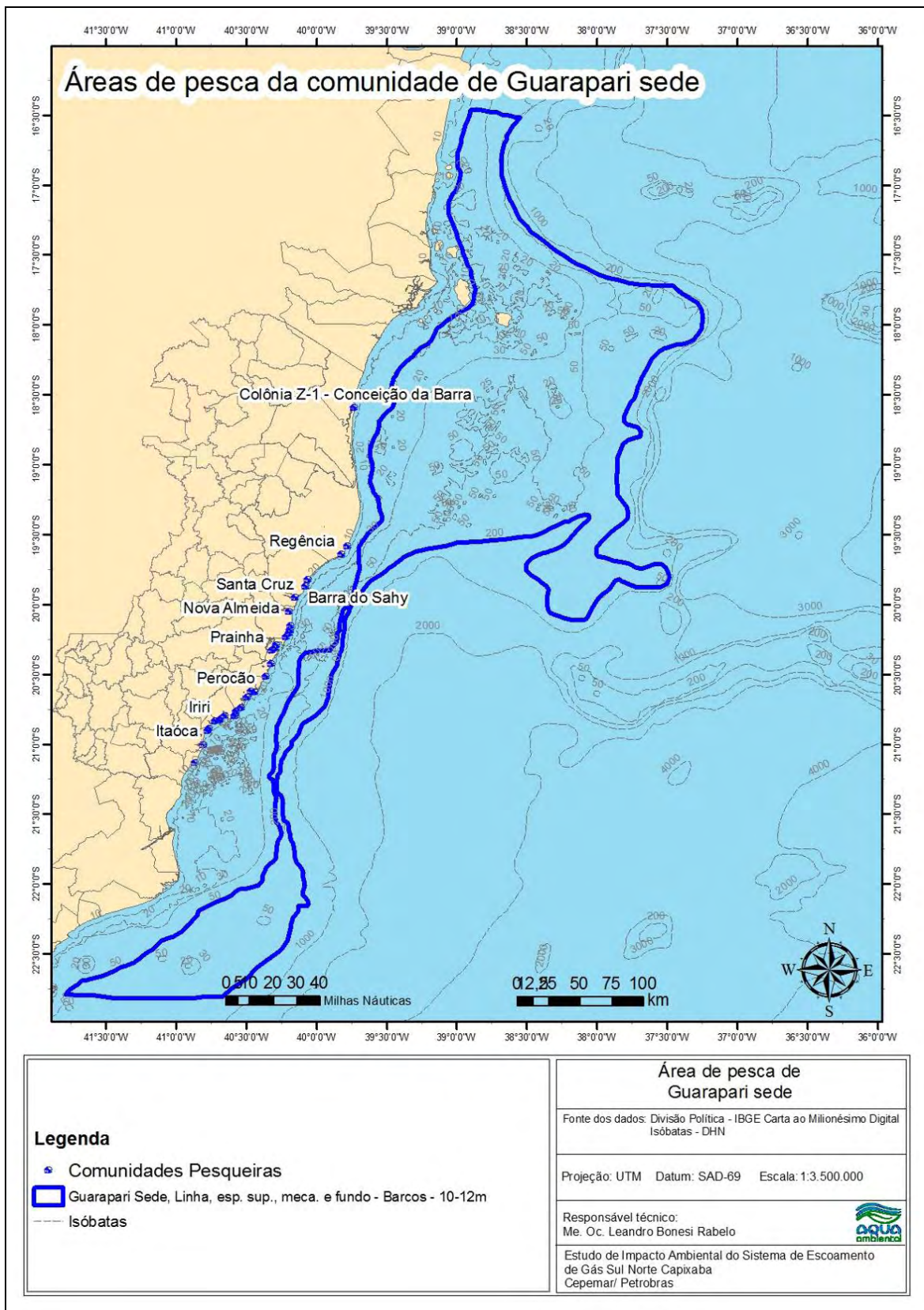


Figura II.5.3.3.3-26 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Guarapari sede (embarcações maiores), Guarapari/ES.

◆ **PEROCÃO**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Os pescadores desta comunidade são cadastrados na Z3 - Colônia de Pescadores de Guarapari Almirante Noronha. Como os pescadores ainda não se organizaram em uma associação, não possuem um telefone de contato fixo.

Segundo os próprios pescadores locais, Perocão ainda não possui Associação; no entanto, segundo a Secretária da Colônia de Pesca, até pouco tempo atrás estes estavam associados à Associação de Pescadores e Maricultores do Una.

Os contatos foram realizados por um peixeiro local, que também é armador de pesca. Seu nome é Alex de Souza e o telefone para contato é (27) 9862-5010.

• **Número de pescadores**

Perocão possui um total de 280 pescadores. A maior parte deles trabalha em barcos do tipo boca-aberta na pesca de linha.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

As embarcações de Perocão variam o comprimento entre 6,5 e 13m e são num total de 60. Dessas, 45 são boca-aberta e 15 possuem casaria.

• **Artes de pesca**

Espinhel de fundo, espinhel de superfície, rede e mergulho. Essas são as principais artes de pesca realizadas pelos pescadores com barcos com casaria. Já os pescadores que trabalham em barcos boca-aberta há a exclusividade de uso da linha.

- **Conservação de pescado a bordo**

Os barcos boca-aberta possuem menor autonomia e são utilizados para pesca que tem saída e volta no mesmo dia, não precisando assim de gelo.

Já os barcos maiores, com casaria, que pescam durante vários dias antes de aportarem novamente, são carregados com gelo para toda viagem.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As principais espécies capturadas pelos pescadores de Perocão são cação, badejo, xixarro, sarda, cavala, anchova, garoupa, dentão e lagosta. Nesse último caso, segundo os pescadores, o defeso impede que essa espécie seja capturada durante todo o ano, ocorrendo assim nos meses de inverno e primavera.

- **Comercialização do pescado**

Assim como em Guarapari, a comunidade pesqueira de Perocão comercializa a grande maioria de seu pescado nas peixarias locais, e o restante para atravessadores, já que esse último não costuma pagar bem pelo pescado.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-25 mostra a estimativa de produção realizada para a comunidade de Perocão. É possível observar que anualmente são desembarcadas 765 toneladas de pescado pela frota dessa comunidade. Com a renda foi também feita uma estimativa a partir das respostas dos entrevistados, que gerou um valor médio de R\$ 1.300,00.

Tabela II.5.3.3.3-25 - Estimativa de captura por tipo de embarcação em Perocão, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	15	45
kg de pescado/viagem	200	60
Número de viagens/ano	120	150
kg de pescado/ano	360.000	405.000

TOTAL ANUAL: 765 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres da comunidade de Perocão não realizam nenhuma atividade relacionada à pescaria. Trabalham no comércio local ou em casas de famílias na Grande Guarapari.

- **Principais problemas da comunidade**

Nesta comunidade, a presença das traineiras foi apontada como um conflito diário. Essas embarcações, segundo os pescadores da região, atuam na área de pesca das comunidades locais, não respeitando o espaço deles e danificando os petrechos. Ainda segundo os pescadores, é muito comum encontrar redes e boias rasgadas ou roubadas.

Além das traineiras, os pescadores se queixam da iluminação das plataformas petrolíferas, devido ao fato de a claridade atrair a atenção dos peixes, dificultando a sua chegada até a costa. Outro agravante está na concentração dos peixes em torno das estruturas, impedindo que os pescadores os alcancem, já que não podem ultrapassar o limite de 500m de raio no entorno das estruturas petrolíferas.

Por fim, os pescadores apontam como maior entrave na pesca a relação com os órgãos ambientais. O maior questionamento refere-se ao abuso de poder dos órgãos. Entre os mais apontados está o Ibama, durante fiscalização. Os pescadores se queixam muito também do período de defeso da lagosta, considerando esse período como errado.

Tabela II.5.3.3.3-26 - Ranking de conflitos em Perocão em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Ibama
	2º	Traineiras
	3º	Plataformas

- **Áreas de pesca**

Inicialmente, nessa primeira imagem (Figura II.5.3.3.3-27) é possível observar que a área de pesca dos barcos boca-aberta, ou seja, de linha, estende-se da ponta dos castelhanos até a Barra do Jucu. Entre Castelhanos e Meaípe a distância da costa é de cerca de 2,5 milhas náuticas. Daí até a Barra do Jucu a distância aumenta para cerca de 13 milhas náuticas.

Nesse segundo mapa (Figura II.5.3.3.3-28) é possível visualizar a área de pesca das embarcações com casaria, ou seja, espinhel de superfície, espinhel de fundo, rede e mergulho.

A área de pesca desses barcos estende-se ao largo da Barra do rio Paraíba do Sul (RJ) até a barra do rio Jequitinhonha (BA), entre as profundidades de 50 e 200m. Na divisa do estado do Espírito Santo com a Bahia essa faixa de profundidade passa a ser de 20 até 200m, englobando os parciais das paredes, em seguida, entre Porto Seguro e Belmonte (BA), a faixa de profundidade volta a ser de 50 a 200m.

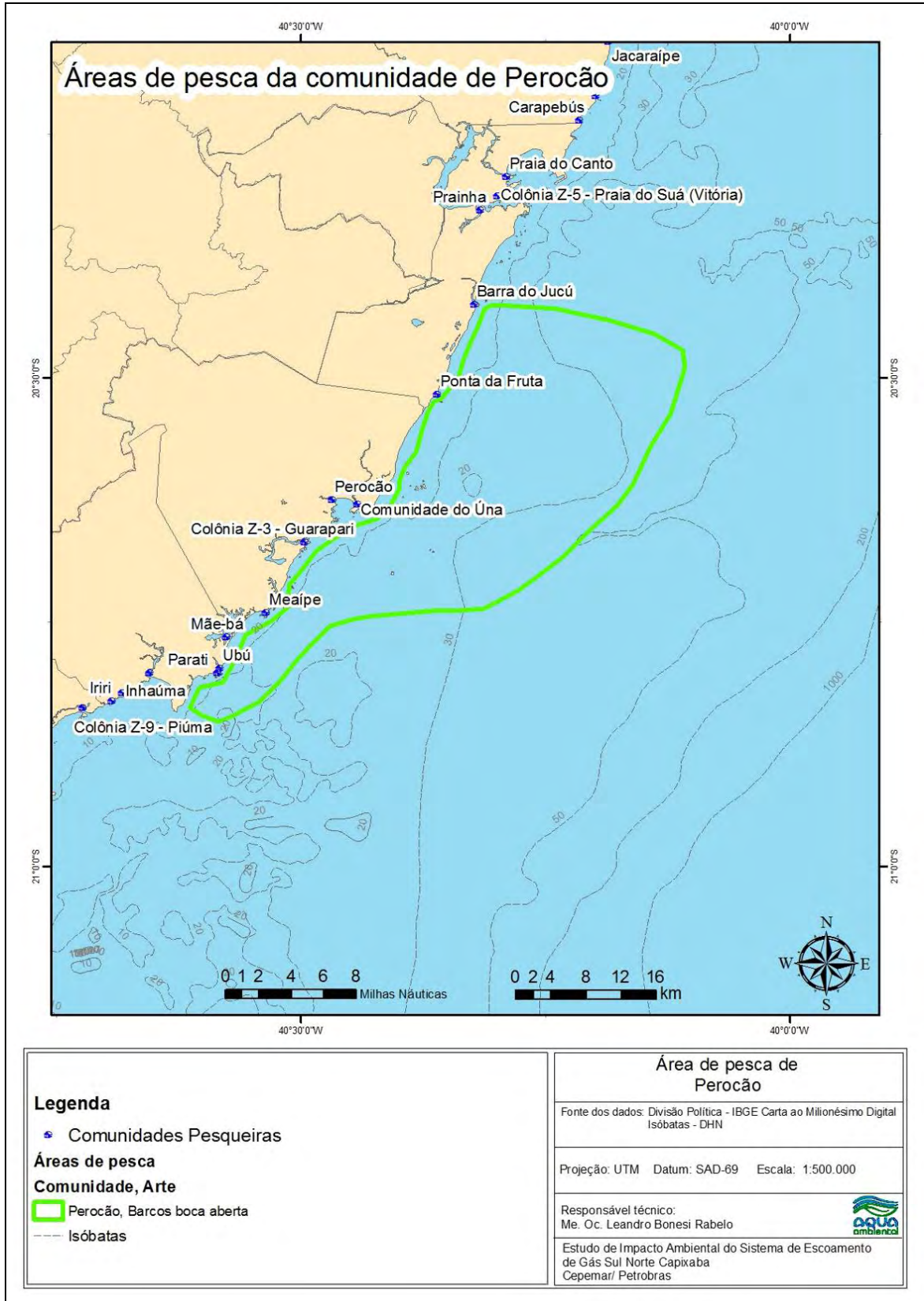


Figura II.5.3.3.3-27 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Perocão, Guarapari/ES.

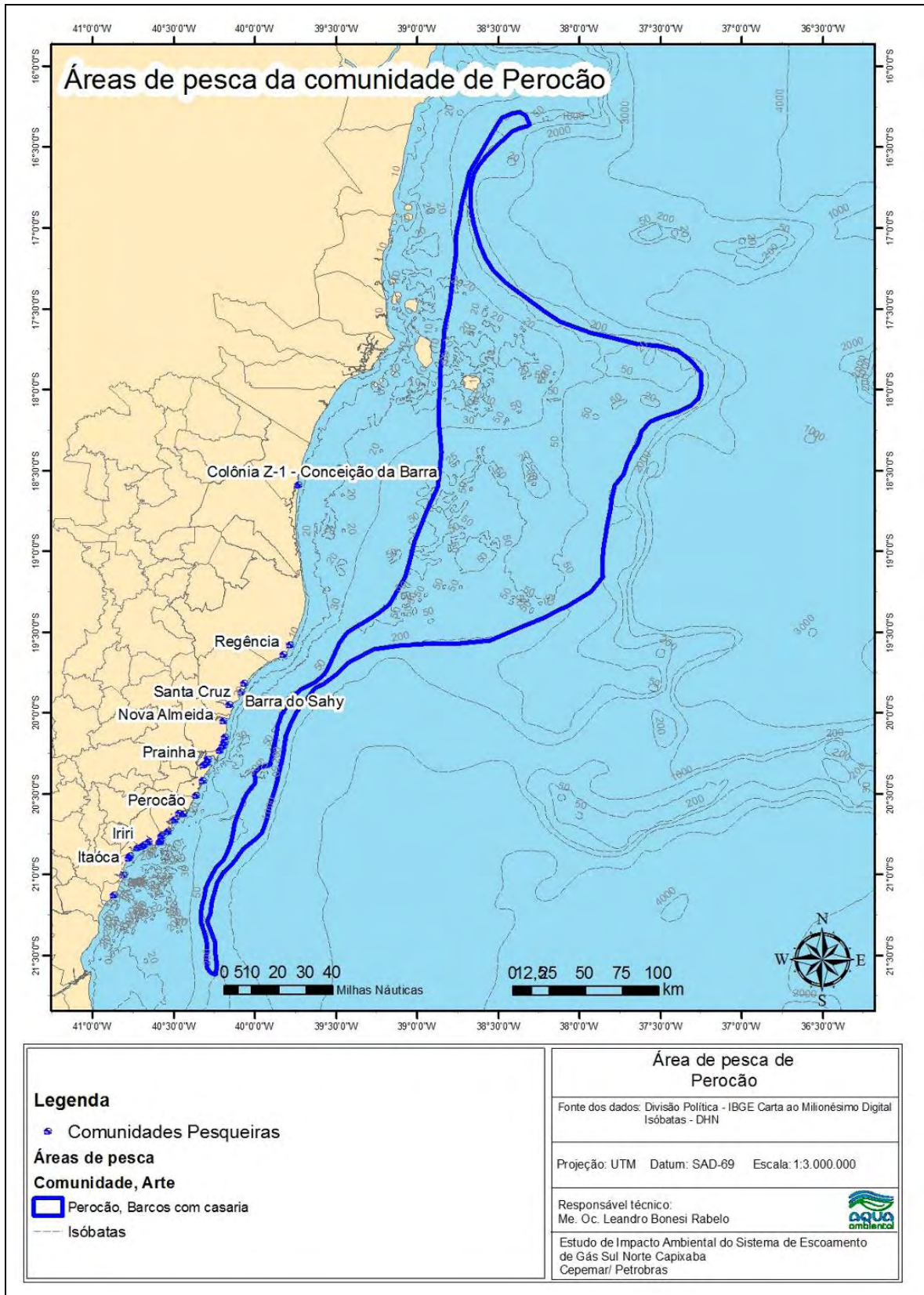


Figura II.5.3.3.3-28 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Perocão, Guarapari/ES.

◆ **UNA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A comunidade abriga a Associação de Moradores, Pescadores e Marisqueiros do UNA, cujo presidente é Roberto Carlos Magrela. Sua sede está localizada na Rua Viana, número 50, Bairro – Una. O telefone para contato é (27) 9957-1101.

A Associação de Pescadores e Marisqueiros do Una foi criada recentemente em parceria com a Associação de Moradores do Una, segundo o Presidente Roberto, por falta de recurso financeiro.

• **Número de pescadores**

Segundo os presentes na reunião, há um total de 75 pescadores ativos nessa comunidade, e, segundo o presidente da associação, desses pescadores ativos 50 são cadastrados na associação.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

Os entrevistados apontaram para um total de 25 embarcações consideradas de Una, divididas em 7 barcos com casaria e 18 barcos boca aberta. A faixa de comprimento desses barcos é entre 5 e 10m.

• **Artes de pesca**

As pescarias mais frequentes em Una são linha, espinhel de superfície, espinhel de fundo, rede de fundo, rede de deriva, mergulho, arrasto de fundo e coleta manual de moluscos bivalves.

- **Conservação de pescado a bordo**

Apesar de serem várias artes de pesca, citadas acima, apenas metade delas necessita de gelo para a conservação do pescado, o mergulho, a linha e os espinhéis. As outras pescarias conservam o pescado *in natura*.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Com a linha são capturados principalmente o baiacu, espada, pescadinha, sarda, corvina e xixarro. Essa pescaria é realizada por todas as embarcações.

No caso das redes e dos espinhéis, nem todas as embarcações trabalham com esses petrechos, mesmo assim um total de 25 pescadores utiliza-os. São capturados com esses petrechos a corvina, sarda, anchova, pescadinha, xixarro, cação e pescada.

O camarão é capturado por apenas uma embarcação, com comprimento de 7,8m. Finalmente, o sururu, principal molusco catado, e preparado exclusivamente pelas mulheres, é coletado entre janeiro e setembro.

- **Comercialização do pescado**

O pescado na comunidade é vendido na maioria para peixarias locais (cerca de 65% da produção) e para outras regiões, o restante comercializado na própria comunidade (cerca de 35%).

- **Renda média e estimativa de produção**

A tabela abaixo (Tabela II.5.3.3.3-27) mostra as estimativas realizadas com a produção desembarcada pelos pescadores e marisqueiras de Una. A coleta manual foi considerada nesse caso por ser uma importante fonte de renda para a comunidade, considerando que é um total de 15 mulheres que trabalham com esse tipo de produto.

O total anual de pescado desembarcado pelos pescadores de Una é de 190,8 toneladas, sendo que a maior parte se deve aos barcos boca aberta. É possível observar que a coleta manual de sururus é considerável (7.200kg/ano).

Tabela II.5.3.3.3-27 - Estimativa de captura por tipo de embarcação de Una, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	COLETA MANUAL
Número de barcos	7	18	15*
kg de pescado/viagem	90	40	4
Número de viagens/ano	120	150	120
kg de pescado/ano	75.600	108.000	7.200

TOTAL ANUAL: 190,8 toneladas

*refere-se ao número de marisqueiras, e não de barcos

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

Em Una, uma boa parcela da comunidade feminina trabalha com a mariscagem de sururu nas ilhas de Setiba e de Guarapari. No período do defeso, atuam no beneficiamento do pescado. O restante das mulheres que não trabalha com a pesca atua no comércio local.

- **Principais problemas da comunidade**

Para os moradores de Una, a maior dificuldade enfrentada no dia a dia é a relação com o Ibama. Os pescadores consideram as atuações e fiscalizações dessa instituição como abusivas.

Outro conflito citado pelos pescadores foi quanto às ONGs que constroem projetos com a comunidade pesqueira, mas quando o recurso para efetivação do projeto é aprovado e liberado, as mesmas desaparecem com a verba. Além disso, constantemente denunciam os pescadores para os órgãos ambientais.

Tabela II.5.3.3.3-28 - Ranking de conflitos em Una em dezembro de 2009.

Força do conflito	1º	Ibama
	2º	ONGs

- **Áreas de pesca**

A Figura II.5.3.3.3-29 mostra as frotas que atuam em menor escala. A área de pesca do arrasto de fundo chega a uma distância de até 4 milhas náuticas da costa, entre Setiba e Guarapari sede. A rede de deriva é utilizada nas proximidades das ilhas Rasas, Escalvada, Três Ilhas e próximo à costa entre o Parque Estadual Paulo César Vinha e Guarapari sede. A rede de espera tem como área de pesca a área costeira até 3,5 milhas da costa ao largo da praia do Morro até a Barra do Jucu. O sururu é coletado principalmente nas ilhas de Setiba e Guarapari.

O mergulho é feito em toda região costeira entre a Praia da Costa e Itaipava, e o limite de profundidade é de cerca de 28m. Em toda essa região onde há substrato duro é realizado o mergulho. E finalmente, a linha e os espinhéis são utilizados numa área que abrange a barra do rio Itapemirim e a Praia da Costa, desde os 10m de profundidade até 200m (Figura II.5.3.3.3-30).

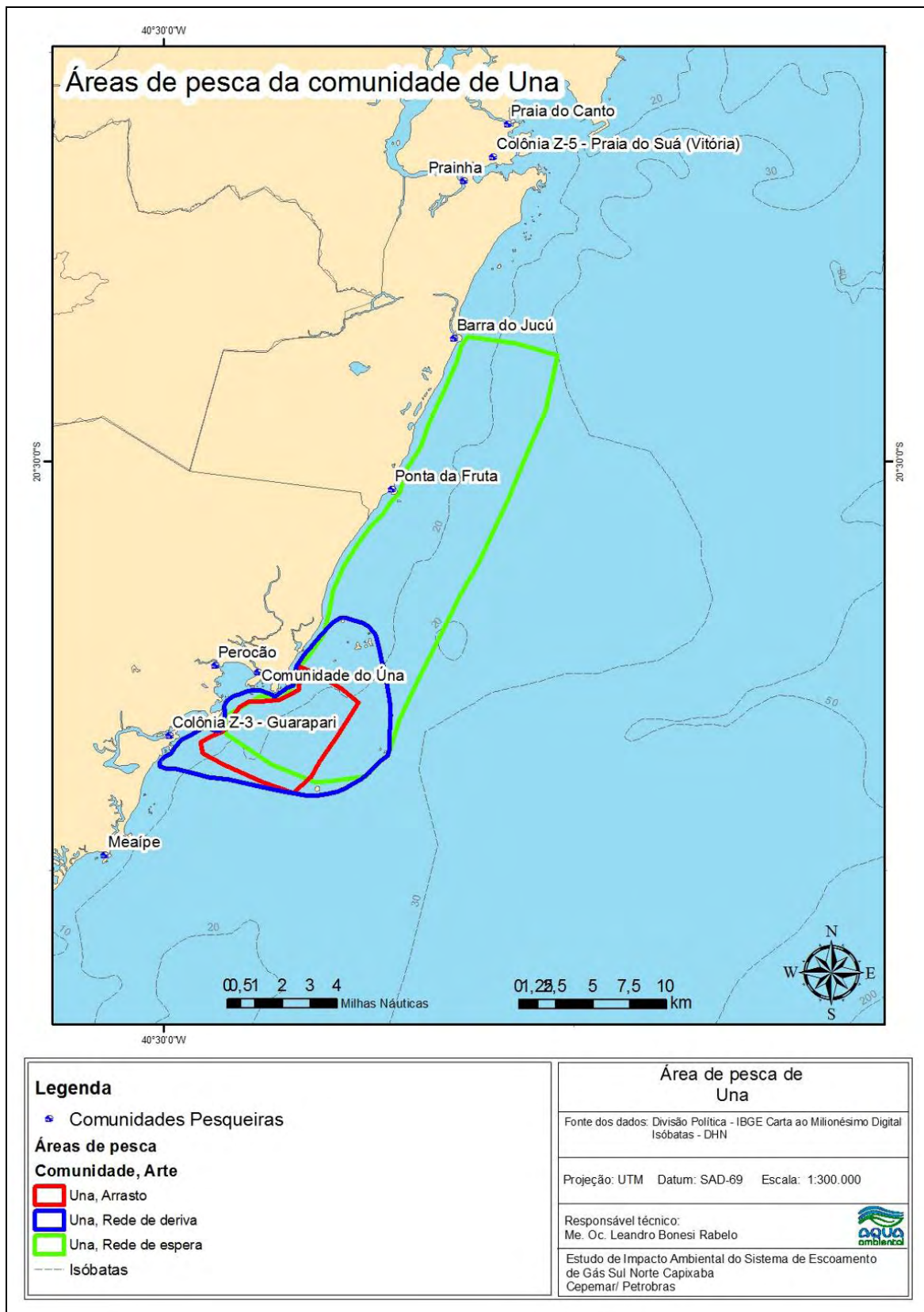


Figura II.5.3.3.3-29 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Una, Guarapari/ES.

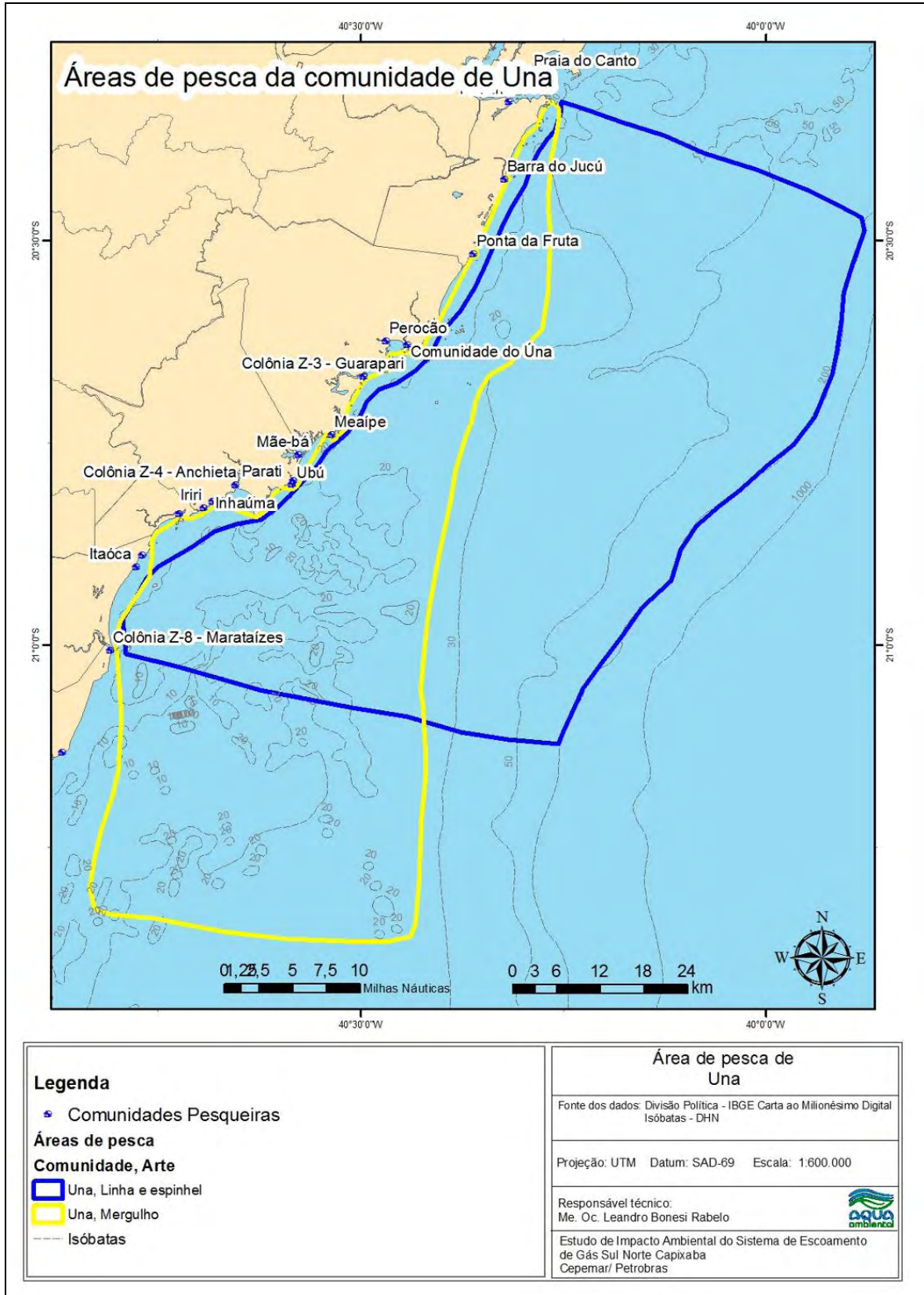


Figura II.5.3.3.3-30- Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Una, Guarapari/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE VILA VELHA**

• **Instituições e contatos**

O município abriga a Colônia de Pesca Z-2, cujo presidente é Nabucodonosor Pereira Brito, telefones: (27) 3329-0647 / 9965-8664. Rua Dom Jorge de Menezes 1162, Prainha, CEP 29.100-250.

◆ **PRAINHA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Existe a COOPEVES – Cooperativa de Pesca de Vila Velha - Diretor Presidente: Pedro Melo - telefone (27) 3239-1411; Fax (27) 3329-1230, e-mail:coop pesca@ig.com.br; website: <http://www.coopeves.coop.br/>.

A COOPEVES conta com uma peixaria num espaço preparado e cedido pela Prefeitura Municipal de Vila Velha. Conta ainda com um cais exclusivo e uma loja de materiais para a pesca. Há, ainda, à disposição dos cooperados, um estaleiro, que realiza pequenos reparos e pintura de casco e uma fábrica de gelo. O pescador cooperado recebe 40% do valor do desembarque, além de subsídio no preço do gelo e combustível e outros amparos sociais, como assistência médica.

Há também duas peixarias particulares, porém o peixe vendido nessas peixarias é oriundo de Alcobaça (BA) e chega de caminhão aos estabelecimentos.



Figura II.5.3.3.3-31 - Reunião realizada na Colônia de pesca da Prainha, Vila Velha/ES (esq.) e estaleiro da Cooperativa de Pesca de Vila Velha COOPEVES (dir.).

- **Número de pescadores**

Estão registrados na colônia Z-2 1.800 pescadores, mas de acordo com o presidente, cerca de 1.200 são ativos atualmente. São cooperados na COOPEVES atualmente 276 pescadores e/ou armadores, mas já teve 412 cooperados.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

O perfil das embarcações da Prainha é de barcos motorizados entre 6 e 14 metros de comprimento.

De acordo com o levantamento de campo, esta comunidade dispõe de 650 embarcações, sendo 150 barcos de grande porte, com autonomia de pesca de mais de 20 dias e 10 TAB, 200 barcos tipo boca aberta. Dessas, cerca de 10 fazem arrasto com balão. Existem ainda cerca de 300 baiteiras que fazem a pesca de rede de espera de praia. As baiteiras citadas incluem embarcações que praticam a pesca em outras comunidades como Praia da Costa, Praia do Ribeiro e Itapuã.

- **Artes de pesca**

Na pescaria exercida na Prainha são utilizados principalmente dois tipos de linhas: espinhel de fundo e espinhel de superfície. O espinhel de fundo é destinado à pesca de garoupa, arraia e badejo, e o espinhel de superfície tem por objetivo a pesca do cação. Também se utiliza o balão para a pesca de camarão em áreas mais próximas à costa.

- **Conservação do pescado a bordo**

As embarcações de maior porte possuem urna com gelo. Para a COOPEVES, todo o pescado deve ser entregue congelado. As baiteiras levam caixa com gelo.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

De acordo a SEAP, as principais espécies capturadas são: cioba, badejo, catuá, garoupa, meca, realito, dourado, sarda, pargo e cação; além de dentão, papa-terra e olho-de-boi, que foram citados pelos pescadores entrevistados. A espécie mais valorizada pelos pescadores foi a cioba, pois é mais bem aceita para o mercado externo.

Barcos menores, tipo boca aberta, capturam especialmente anchova, corvina, camarão, cirioba, espada, pescadinha, pescada.

A Tabela II.5.3.3.3-29 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros da Prainha de acordo com levantamento feito pela SEAP em 2005.

Tabela II.5.3.3.3-29 - Pescarias e recursos pesqueiros da Prainha. SEAP, 2005b.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Espinhel; linha de mão; rede tresmalho; pargueira; rede de emalhe; cerco de praia	Sardinha; camarão; polvo; artificial	Cioba; realito; catuá; Meca; peroá; badejo; garoupa; cherne; dourado; sarda; pargo; cação

- **Comercialização do pescado**

O pescado é vendido ao público local pela peixaria da COOPEVES e para exportação via empresa Atum do Brasil. Os pescadores não cooperados vendem para atravessadores. Algumas embarcações fazem o desembarque em Alcobaça (BA).

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-30 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-30 - Estimativa de captura por tipo de frota em Vila Velha, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	150	200
kg de pescado/viagem	2.000	30
Número de viagens/ano	10	200
kg de pescado/ano	3.000.000	1.200.000

TOTAL ANUAL: 4.200 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

São associadas na COOPEVES três mulheres armadoras. Existem ainda cinco funcionárias que trabalham no beneficiamento e venda do pescado na peixaria da Cooperativa. Na colônia são registradas 200 marisqueiras, mas atualmente somente 15 estão ativas e praticam a coleta e beneficiamento do sururu, principalmente nas praias do Ribeiro e Itapuã.

- **Principais problemas da comunidade**

Os principais conflitos citados foram elencados por frequência de citação nas entrevistas conforme a Tabela II.5.3.3.3-31. Outros conflitos citados foram: Aracruz Celulose, El niño e queda do dólar.

Tabela II.5.3.3.3-31 - Ranking de conflitos na Prainha em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Traineiras
	2º	Navios de sísmica
	3º	Rota dos rebocadores
	4º	Poluição da água

- **Áreas de pesca**

Na Prainha, as baiteiras, que mariscam, atuam em toda baía de Vitória e todas as ilhas costeiras ao largo de Vila Velha até a Barra do Jucu. Os barcos que têm como arte de pesca a linha e anzol pescam desde Vila Velha até Belmonte-BA até uma profundidade de 70m. E os barcos maiores que atuam principalmente com espinhel pescam desde Sergipe entre as profundidades de 30 e 100m, passando pelo banco de Abrolhos até a profundidade de 1000m, até Trindade, na profundidade de até 2000m e chegam até Cabo Frio-RJ até a profundidade de 2000m (Figura II.5.3.3.3-32).

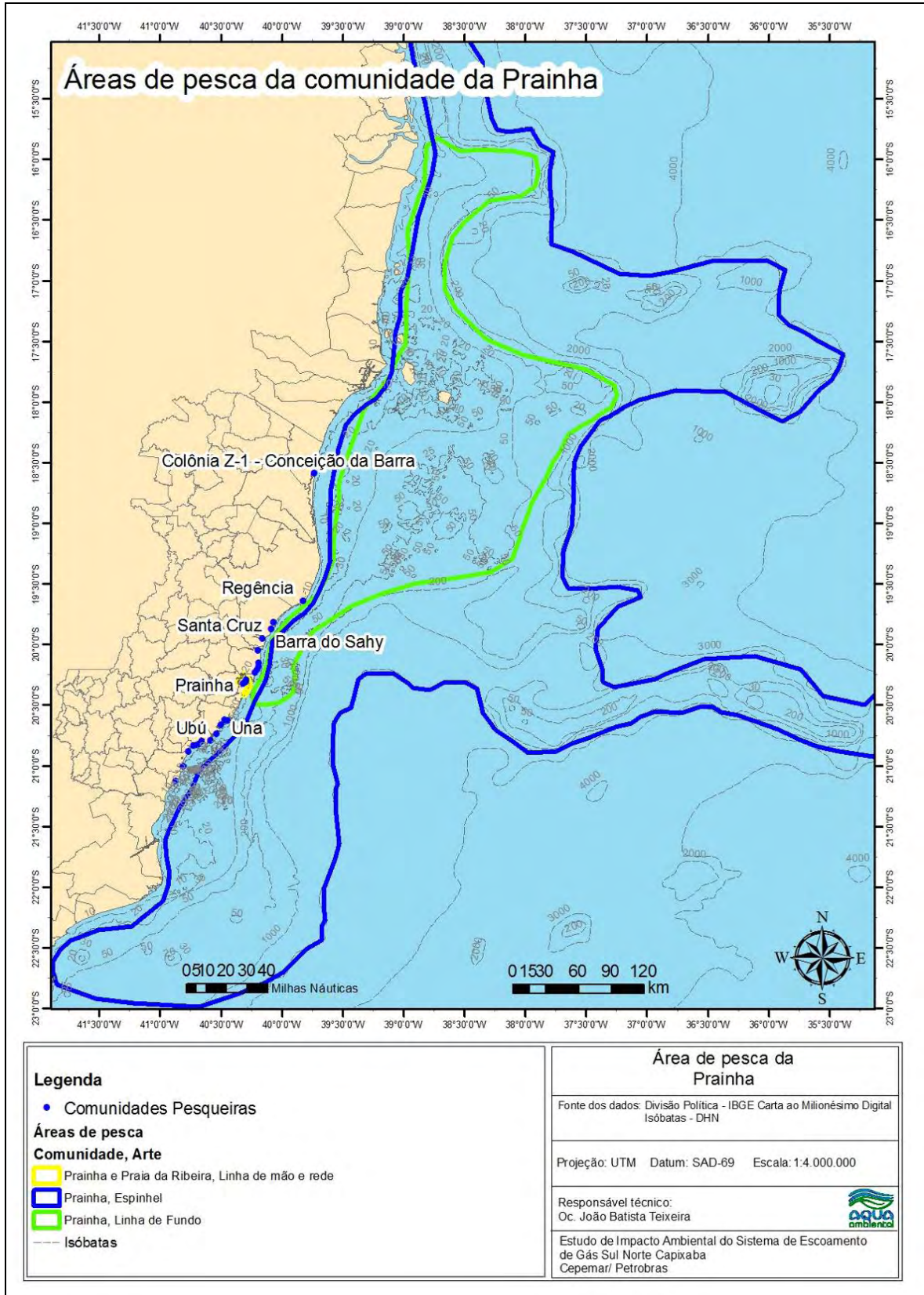


Figura II.5.3.3.3-32 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Prainha, Vila Velha/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE VITÓRIA**

Os pescadores de Vitória são representados pela Colônia de pescadores Z-5 Maria Ortiz, localizada à Rua Almirante Tamandaré, 23, Vitória. CEP 29052-190, telefone (27) 3227-2014. O atual presidente é Álvaro Martins.

A colônia Z-5 foi uma das primeiras do estado, fundada em 1925. Por localizar-se na capital, agrega pescadores de outros municípios, como Fundão, Baixo Guandu, Ibitirama. A atualização cadastral não é feita com frequência e muitas vezes os pescadores morrem e a Colônia não dá baixa no registro. De acordo com o presidente, atualmente a colônia possui 5.760 pescadores registrados, mas cerca de 3.000 são ativos.

◆ **ENSEADA DO SUÁ**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Na Enseada do Suá há a Associação de pescadores do Terminal da Praia do Suá, cujo presidente é o mesmo da colônia Z-5, Álvaro Martins. O papel da Associação confunde-se com a colônia e atua mais na representação social nas instâncias políticas.

O bairro conta com dois estaleiros para calafetagem, pinturas e serviço de oficina de motores, o que atrai barcos de outras localidades.

• **Número de pescadores**

Atualmente cerca de 800 pescadores atuam na “Grande Praia do Suá”, sendo cerca de 100 pescadores de baiteiras que atuam mais na Baía de Vitória.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

De acordo com os pescadores, atualmente atuam na Enseada do Suá 540 barcos, sendo 140 barcos com casaria (uma traineira oriunda de Santa Catarina está registrada na colônia e atua na região), 200 barcos boca aberta e 200 baiteiras. A Figura II.5.3.3.3-33 apresenta embarcações atracadas no terminal da Praia do Suá.



Figura II.5.3.3.3-33 - Embarcações atracadas no Terminal da Enseada do Suá, Vitória - ES.

- **Artes de pesca**

Na pescaria exercida na Enseada do Suá, são utilizados principalmente a linha de mão (170 barcos), rede de espera (12 barcos), balão (70 barcos) e arrasto (100 barcos).

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As principais espécies capturadas são cioba, badejo, catuá, garoupa, dentão papa-terra, olho-de-boi e camarão. As baiteiras capturam principalmente robalo, tainha, sargo e carapeba.

- **Comercialização do pescado**

O pescado é destinado principalmente para exportação e mercados consumidores em São Paulo via atravessadores, mas também é vendido para as peixarias e empresas de pesca locais como a Alvarenga, Disk VG, Dumar, São Pedro, Unipeixes e como a navio comércio e distribuição de pescados que além da comercialização atuam também com a frota industrial.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-32 traz a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-32 - Estimativa de captura por tipo de frota na Enseada do Suá, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	140	200	200
kg de pescado/viagem	500	40	15
Número de viagens/ano	20	150	150
kg de pescado/ano	1.400.000	1.200.000	450.000

TOTAL ANUAL: 3.050 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres atuam na mariscagem na baía de Vitória e na limpeza do camarão. Muitas das mulheres ativas na pesca de Vitória são autônomas, não dependem de ter marido atuante na pesca. Os pescadores moram longe e muitas vezes as esposas não participam da rotina da pesca.

- **Principais problemas da comunidade**

A Tabela II.5.3.3.3-33 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-33 - Ranking dos conflitos na Enseada do Suá em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Traineiras
	2º	Navios de sísmica
	3º	Rota dos rebocadores
	4º	Poluição da água

- **Áreas de pesca**

As embarcações da Praia do Suá São Compostas principalmente por linheiros, redeiros e camaroneiros. Aqueles atuam desde Vitória até Trindade (a leste) em profundidades de até 300m, e até Belmonte (ao norte) em profundidades de até 60m. As embarcações camaroneiras pescam entre Santa Cruz e Regência em profundidades de até 50m, de Regência a Barra Nova entre 10 e 40m de profundidade e desse ponto até Conceição da Barra a uma profundidade de 20m. E os barcos que atuam na pesca com rede trabalham entre Vitória e Santa Cruz entre profundidades de 10 a 40m (Figura II.5.3.3.3-34).

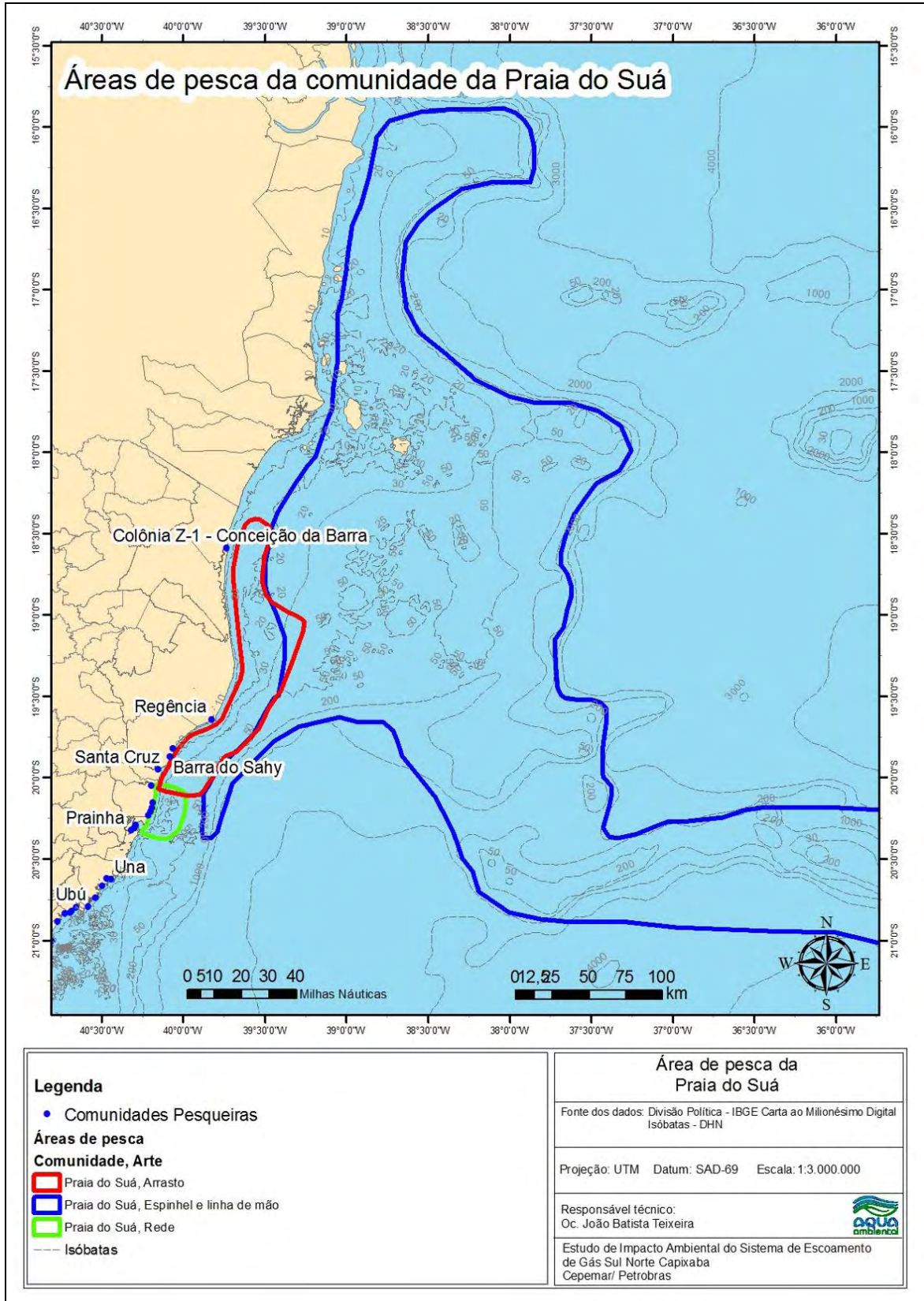


Figura II.5.3.3.3-34 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Praia do Suá, Vitória/ES

◆ PRAIA DO CANTO

• Instituições, contatos e informações gerais

Associação dos pescadores do terminal da Praia do Canto (APTPC). Foi fundada em 25/02/1991, o atual presidente é Laudelino Alvim Serrão Martins, telefone (27) 9944-4868. Localizada na Rua Joaquim Lírio, 885 - CEP-29.055-460 - Vitória - ES Fone (27) 3325-1551.

• Número de pescadores

São 80 pescadores associados, mas somente 15 são nativos da Praia do Canto e atualmente somente 12 estão em atividade. Existem ainda os “pescadores de final de semana” que atuam no cais da Praia do Canto.

• Perfil e quantidade de embarcações

Existem 13 barcos atuantes na comunidade, sendo quatro barcos com casaria, seis barcos tipo boca aberta e três baiteiras. Os pescadores afirmam que somente cinco barcos atuam fora da baía de Vitória.

• Artes de pesca

As principais artes utilizadas são linha de fundo e balão.

• Espécies capturadas e períodos de pesca

Os 4 barcos maiores que estão em atividade capturam principalmente cioba, badejo, catuá, garoupa, dentão-papa-terra, olho-de-boi e peroá. Os barcos menores, tipo boca aberta, capturam especialmente xixarro, cioba, camarão, pargo. As baiteiras são auxiliares na cata de ostra, sururu e lambreta.

- **Comercialização do pescado**

A comercialização do pescado desembarcado pela frota da Praia do Canto é destinada a peixarias e ao consumidor final.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-34 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-34 - Estimativa de captura por tipo de frota na Praia do Canto, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	4	6	3
kg de pescado/viagem	1.000	100	20
Número de viagens/ano	12	50	200
kg de pescado/ano	48.000	30.000	12.000

TOTAL ANUAL: 90 toneladas.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres atuam na mariscagem nos costões e nas ilhas do Boi e do Frade.

- **Principais problemas da comunidade**

O único conflito registrado que é problema para frota da Praia do Canto são as Traineiras. Elas pescam grandes quantidades de pescado e não selecionam o tamanho do peixe, dizem os pescadores.

- **Áreas de pesca**

Os barcos da Praia do Canto que atuam com arrasto de fundo, pescam entre a Barra do Jucu e Carapebus, até uma profundidade de 30m. Os barcos que trabalham com rede de espera também atuam nessa área, mas, além disso, pescam entre Nova Almeida e o Porto de Tubarão entre as profundidades de 30 e 45m. Já os barcos que trabalham com linha e anzol pescam desde Santa Cruz, o Porto de Tubarão, entre as profundidades de 45 e 300m, área denominada de barranco, ou seja, a quebra da plataforma continental (Figura II.5.3.3.3-35).

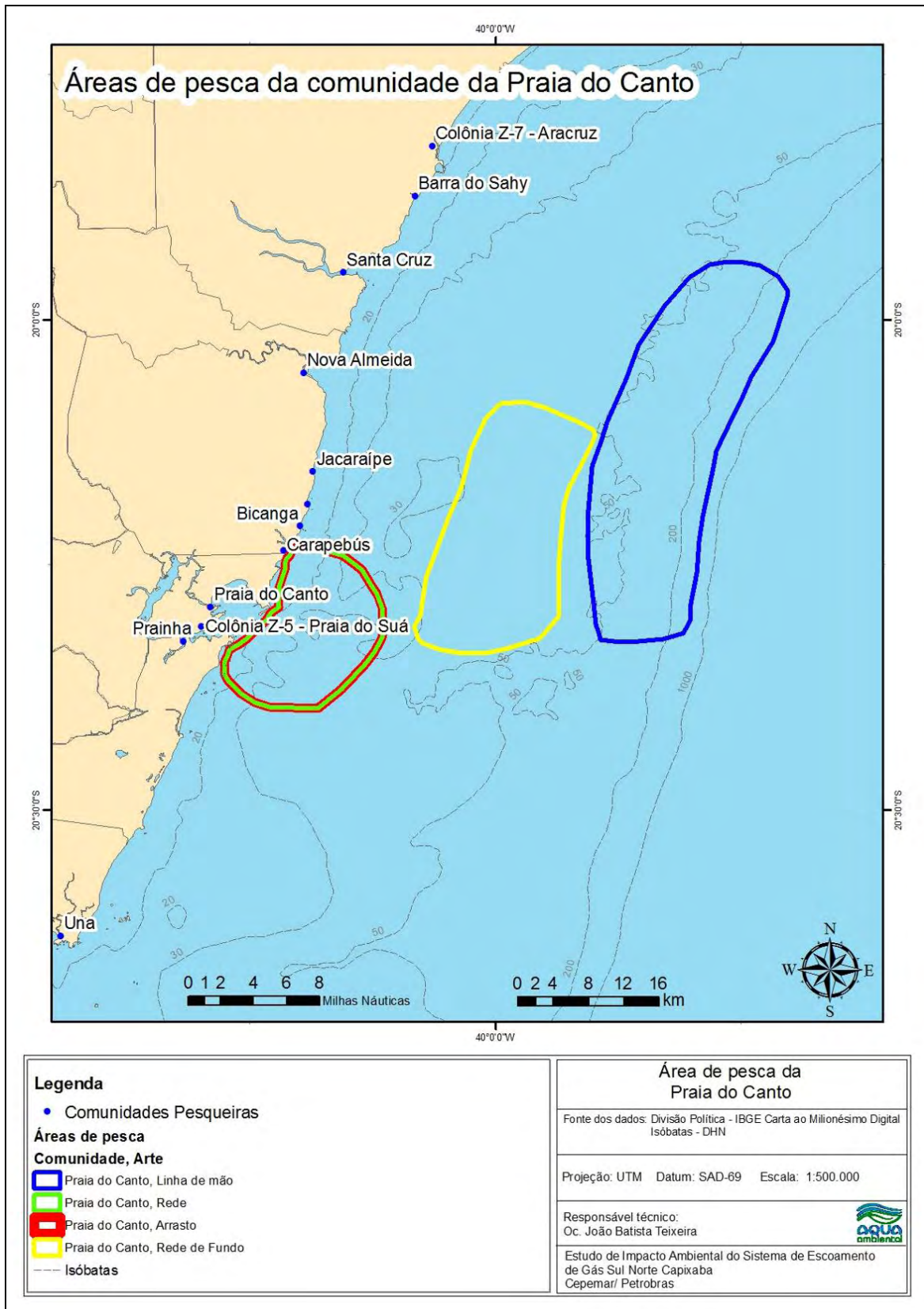


Figura II.5.3.3.3-35 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade da Praia do Canto, Vitória/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE SERRA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

O município da Serra sedia a colônia Z-11, cujo presidente é Adwalter Lima e integra as comunidades de Carapebus, Bicanga, Manguinhos, Nova Almeida e Lagoa Juara.

Estão cadastrados na colônia Z-11 860 pescadores profissionais de base familiar ou pescadores artesanais. Estão cadastradas também 87 embarcações de médio a pequeno porte, sendo que todas elas utilizam o gelo para a conservação do pescado.

◆ **CARAPEBUS**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Os pescadores da Carapebus são representados pela Associação de Pescadores de Carapebus (ASPEC). O presidente atual é Ronaldo Borges. Telefone: (27) 3281-3136.

• **Número de pescadores**

A associação possui 58 associados, porém atualmente somente 33 estão ativos, 23 são homens, o restante são mulheres marisqueiras.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

Carapebus possui 13 barcos, sendo 5 barcos com casaria e 08 baiteiras.

• **Artes de pesca**

Os pescadores utilizam principalmente linha de mão, espinhel e rede.

- **Conservação do pescado a bordo**

Os barcos maiores conservam em urna com gelo, as baiteiras conservam em caixa com gelo ou não utilizam gelo.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Os barcos maiores capturam principalmente pargo, cioba, baiacu, pescadinha, cação, realito. As baiteiras buscam principalmente pescadinha, roncador, sargo, baiacu. As marisqueiras buscam sururu, ostras, budigão, ouriço e ameixa-do-mar.

De março a maio capturam pargo; de junho a agosto capturam baiacu; em janeiro, a pescadinha.

- **Comercialização do pescado**

Vendem o pescado na banca da comunidade e na casa dos pescadores mais conhecidos.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-35 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-35 - Estimativa de captura por tipo de frota em Carapebus, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	BAITERAS
Número de barcos	5	8
kg de pescado/viagem	60	10
Número de viagens/ano	120	180
kg de pescado/ano	36.000	14.400

TOTAL ANUAL: 50 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres participam principalmente da mariscagem e beneficiamento do pescado. São cerca de 30 mulheres atuantes na comunidade. Algumas ainda saem de barco com os filhos ou companheiros. Elas estão unindo-se para criar uma cooperativa de artesanato com conchas.

- **Principais problemas da comunidade**

A Tabela II.5.3.3.3-36 - apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-36 - Ranking dos conflitos em Carapebus em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Traineiras
	2º	Navios de sísmica
	3º	Rota dos rebocadores
	4º	Poluição

- **Áreas de pesca**

Na comunidade de Carapebus, durante a elaboração da delimitação das áreas de pesca, os pescadores presentes relataram que a principal frota na comunidade é de pesca de linha e anzol à distância de 32 milhas, mas eles atuam principalmente na faixa de 60 a 100m de profundidade, sendo o limite sul a barra do rio Jucu e o limite norte o Balneário de Bicanga (Figura II.5.3.3.3-36).

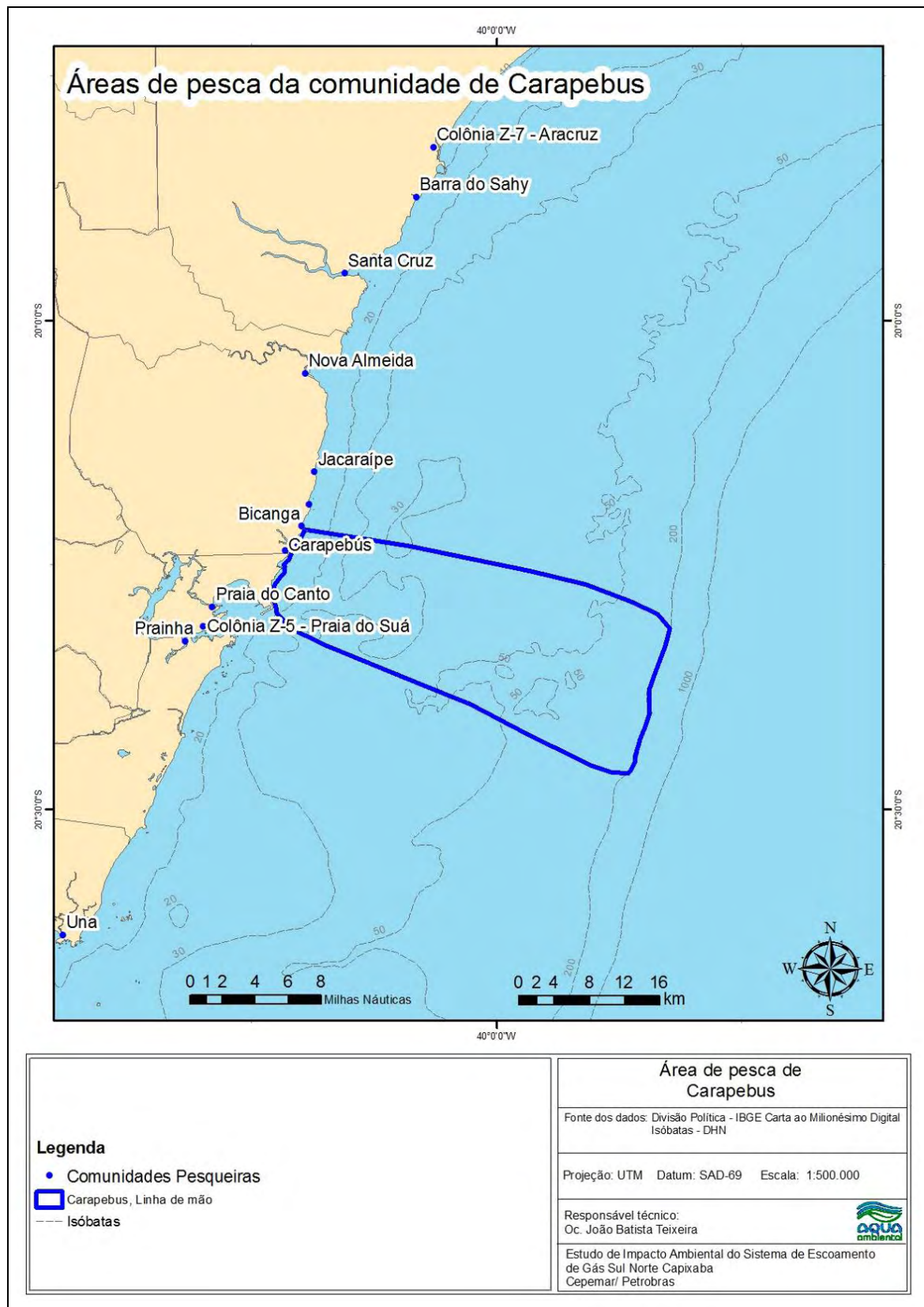


Figura II.5.3.3.3-36 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Carapebus, Serra/ES.

◆ BICANGA**• Instituições, contatos e informações gerais**

Os pescadores de Bicanga estão representados pela Associação dos pescadores de Bicanga (ASPEB). O Atual presidente é João Carlos do Nascimento, telefone: (27) 3241-5337.

A Figura II.5.3.3.3-37 apresenta a reunião realizada em Bicanga para a confecção do mapa de área de uso pelos pescadores. Esta metodologia participativa e orientada foi aplicada em todas as comunidades da Área de Influência do empreendimento levantada no presente estudo.



Figura II.5.3.3.3-37- Reunião em Bicanga para definição de área de pesca da comunidade.

• Número de pescadores

Atualmente são 36 pescadores em Bicanga, todos associados na ASPEB.

• Perfil e quantidade de embarcações

Bicanga possui 15 barcos, sendo 03 barcos com casaria e 12 baiteiras.

- **Artes de pesca**

As baiteiras utilizam linha, arrasto de praia, rede. Os barcos maiores utilizam linha de mão.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Os barcos maiores capturam pargo, xixarro, baiacu e saioba. As baiteiras capturam pescadinha, pargo, realito e saioba. A manjuba é capturada por todos durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Pescadinha aparece em novembro e dezembro. Entre maio e julho não há captura, os pescadores quase não saem.

- **Comercialização do pescado**

O pescado de Bicanga é comercializado na banca da comunidade e na casa dos pescadores mais conhecidos.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-37 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-37 - Estimativa de captura por tipo de frota em Bicanga, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	BAITERA
Número de barcos	3	12
kg de pescado/viagem	150	20
Número de viagens/ano	80	160
kg de pescado/ano	36.000	38.400

TOTAL ANUAL: 74 toneladas

- **Principais problemas da comunidade**

A Tabela II.5.3.3.3-38 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-38 - Ranking dos conflitos em Bicanga em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Traineiras
	2º	Rota dos rebocadores
	3º	Navios de sísmica
	4º	Navios de carga

- **Áreas de pesca**

A frota de baiteiras chega a uma distância máxima de 3 milhas da costa, sendo o limite sul a comunidade de Carapebus, e o limite norte o Balneário de Manguinhos. Os barcos motorizados alcançam uma distância de 20 milhas nos meses de inverno e uma de 30 milhas nos meses de verão. Esses têm como limite norte Nova Almeida e limite sul o porto de Tubarão (Figura II.5.3.3.3-38).

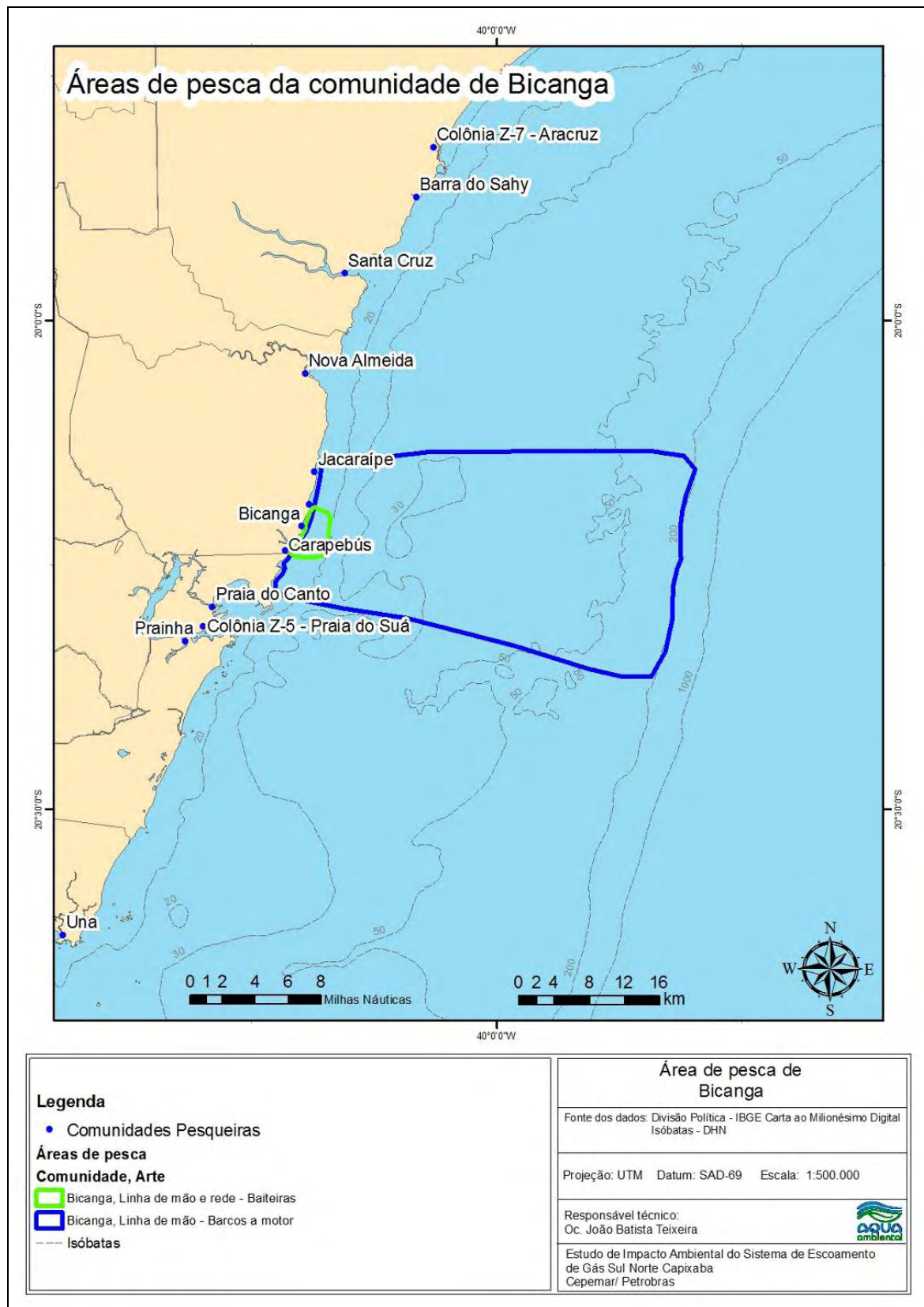


Figura II.5.3.3.3-38 - Áreas de pesca exploradas pela frota de Bicanga, Serra/ES.

◆ **MANGUINHOS**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Associação de pescadores de Manguinhos (Aspem). Presidente atual: Geraldo Ferreira Filho. Telefone: (27) 3243-0266.

A pesca em Manguinhos é tradicional, atrai turistas e fomentou o desenvolvimento de restaurantes especializados em frutos do mar. Manteve o ar bucólico da vila.

• **Número de pescadores**

Na comunidade são citados 32 pescadores ativos, sendo que 42 fazem parte da associação de pescadores de Manguinhos e ainda existem cerca de 06 pescadores não associados. A ASPEM foi fundada em fevereiro de 2009.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

Manguinhos possui 38 barcos, sendo 06 barcos com casaria, 02 barcos tipo boca aberta e 30 baiteiras.

• **Artes de pesca**

Os pescadores de manguinhos utilizam principalmente Linha, rede e balão.

• **Espécies capturadas e períodos de pesca**

No verão, as espécies mais capturadas são xixarro, pargo, baiacu, pescadinha, camarão, boca-de-velho, peixe-galo, guaibira. Em setembro, outubro e novembro capturam dentuça, pescadinha e pescada. No inverno há o pargo, catuá, garoupa, badejo e cioba. Mês de junho é o pior para a pesca.

- **Comercialização do pescado**

O peixe é vendido diretamente para o consumidor final, logo após o desembarque.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-39 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-39 - Estimativa de captura por tipo de frota em Manguinhos, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	140	200	200
kg de pescado/viagem	500	40	15
Número de viagens/ano	20	150	150
kg de pescado/ano	1.400.000	1.200.000	450.000

TOTAL ANUAL: 168 toneladas

- **Principais problemas da comunidade**

A Tabela II.5.3.3.3-40 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-40 - Ranking dos conflitos em Manguinhos em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Traineiras
	2º	Lagosteiros
	3º	Rota dos rebocadores
	4º	Redes de fundo

- **Áreas de pesca**

Em Manguinhos ocorrem duas frotas, as baiteiras e os barcos motorizados. As baiteiras chegam a uma distância de 1 milha náutica, pescando principalmente nos pesqueiros chamados enseada e enseada de fora. O limite norte é Jacaraípe e o limite sul é Bicanga. Já os barcos a motor atuam entre Nova Almeida e Bicanga até uma distância de 16 milhas (Figura II.5.3.3.3-39).

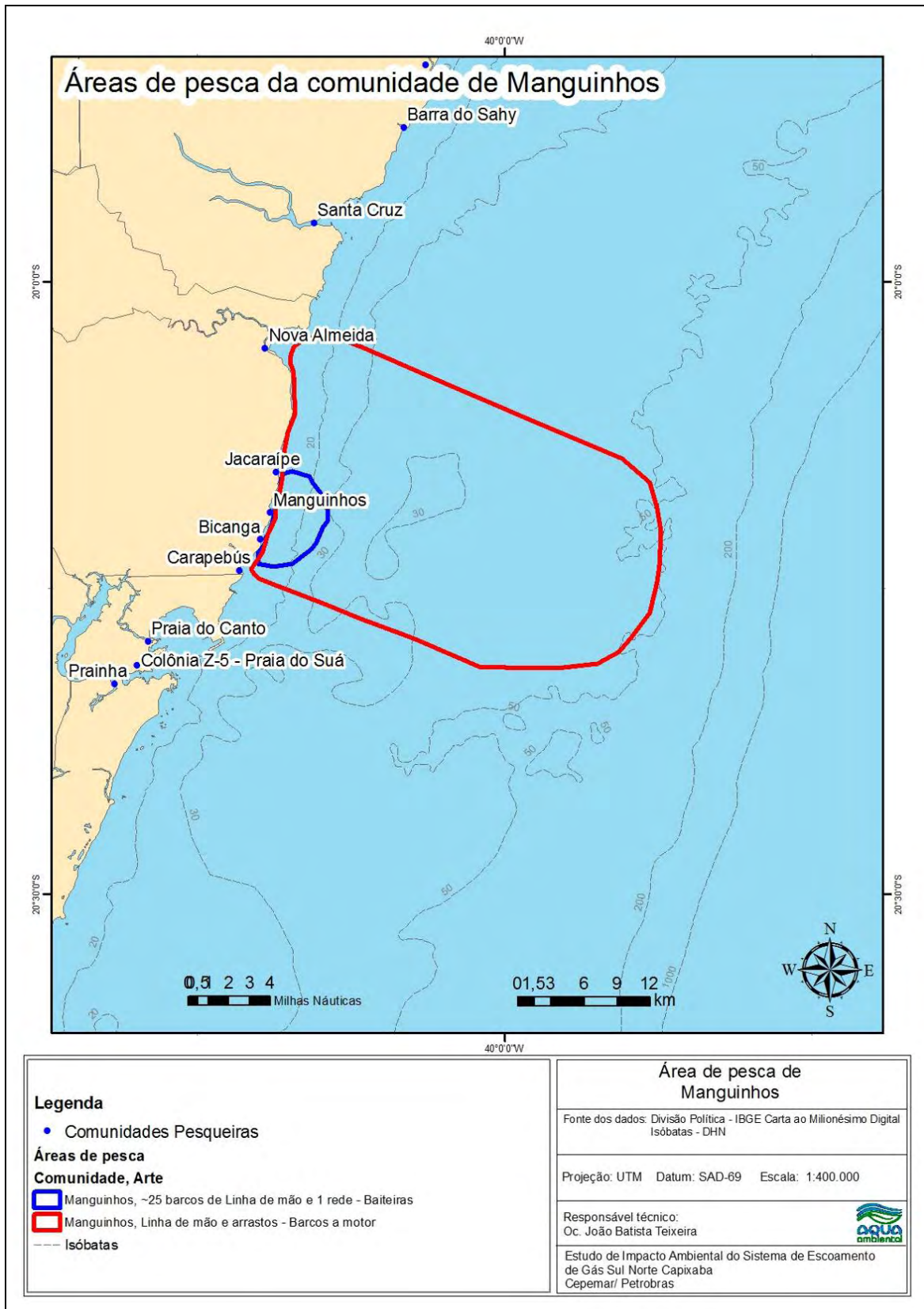


Figura II.5.3.3.3-39 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Manguinhos, Serra/ES.

◆ JACARAÍPE

• Instituições, contatos e informações gerais

Os pescadores estão representados pela Associação de Pescadores de Jacaraípe (ASPEJ). O atual presidente é Manuel Bueno (Nego). Telefone: (27) 3243-2868.

A Associação de pescadores possui sede com escritório, computador e fábrica de gelo própria. Foi fundada em 1999. A Serra possui outras seis associações de pescadores.

• Número de pescadores

Atualmente existem 460 associados na ASPEJ. Alguns são pescadores de lagoa e rio. O presidente não soube precisar quantos são pescadores especificamente de mar, pois o número flutua com a época do ano.

• Perfil e quantidade de embarcações

Jacaraípe possui atualmente 40 barcos, sendo 20 barcos com casaria, 17 barcos tipo boca aberta e 03 baiteiras.

• Artes de pesca

Os barcos maiores utilizam linha, espinhel de fundo e espinhel de superfície. Os barcos menores utilizam linha, rede e balão e as baiteiras usam linha e rede.

• Conservação do pescado a bordo

Todo pescado é conservado no gelo que é comprado a preço de custo na fábrica de gelo da ASPEJ.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Os barcos maiores capturam principalmente o xixarro, cioba, cação, dourado, pargo, ariocó. Já os barcos menores capturam em maior quantidade baiacu, pargo, camarão, pescada, pescadinha e corvina. As baiteiras pescam mais a pescada, pescadinha, corvina e baiacu.

- **Comercialização do pescado**

O pescado é vendido na banca da associação; quando há excedentes, os pescadores vendem também para atravessadores e/ou peixarias locais.

- **Renda média e estimativa de produção**

Os pescadores de barcos maiores, no verão conseguem ganhar até R\$ 1.500,00. No inverno, mês ruim para pesca, a renda média cai para R\$1.000,00. Pescadores que vão e voltam diariamente, ou seja, com barcos menores, conquistam até R\$1.200,00; em mês ruim, a renda não chega a um salário mínimo.

A Tabela II.5.3.3.3-41 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-41 - Estimativa de captura por tipo de frota em Jacaraípe, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	20	17	3
kg de pescado/viagem	1.000	140	40
Número de viagens/ano	30	120	200
kg de pescado/ano	600.000	285.600	24.000

TOTAL ANUAL: 910 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres participam das atividades de limpeza e venda do pescado. Saem para pescar eventualmente, nos finais de semana com os maridos.

- **Principais problemas da comunidade**

A Tabela II.5.3.3.3-42 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-42 - Ranking dos conflitos em Jacaraípe em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Navios de sísmica
	2º	Traineiras
	3º	Rota dos rebocadores

- **Áreas de pesca**

As baiteiras de Jacaraípe atuam entre as praias Capuba e Manguinhos até uma profundidade de 10m. Os barcos motorizados boca aberta, que possuem comprimento entre 5 e 7m, pescam entre as profundidades de 5 e 40m, desde Barra do Riacho, no limite norte, e Vila Velha no limite sul. Os barcos maiores que 7 metros de comprimento pescam principalmente com espinhel e linha atual até a profundidade de 1000m entre Itaúnas e Itapemirim (Figura II.5.3.3.3-40).

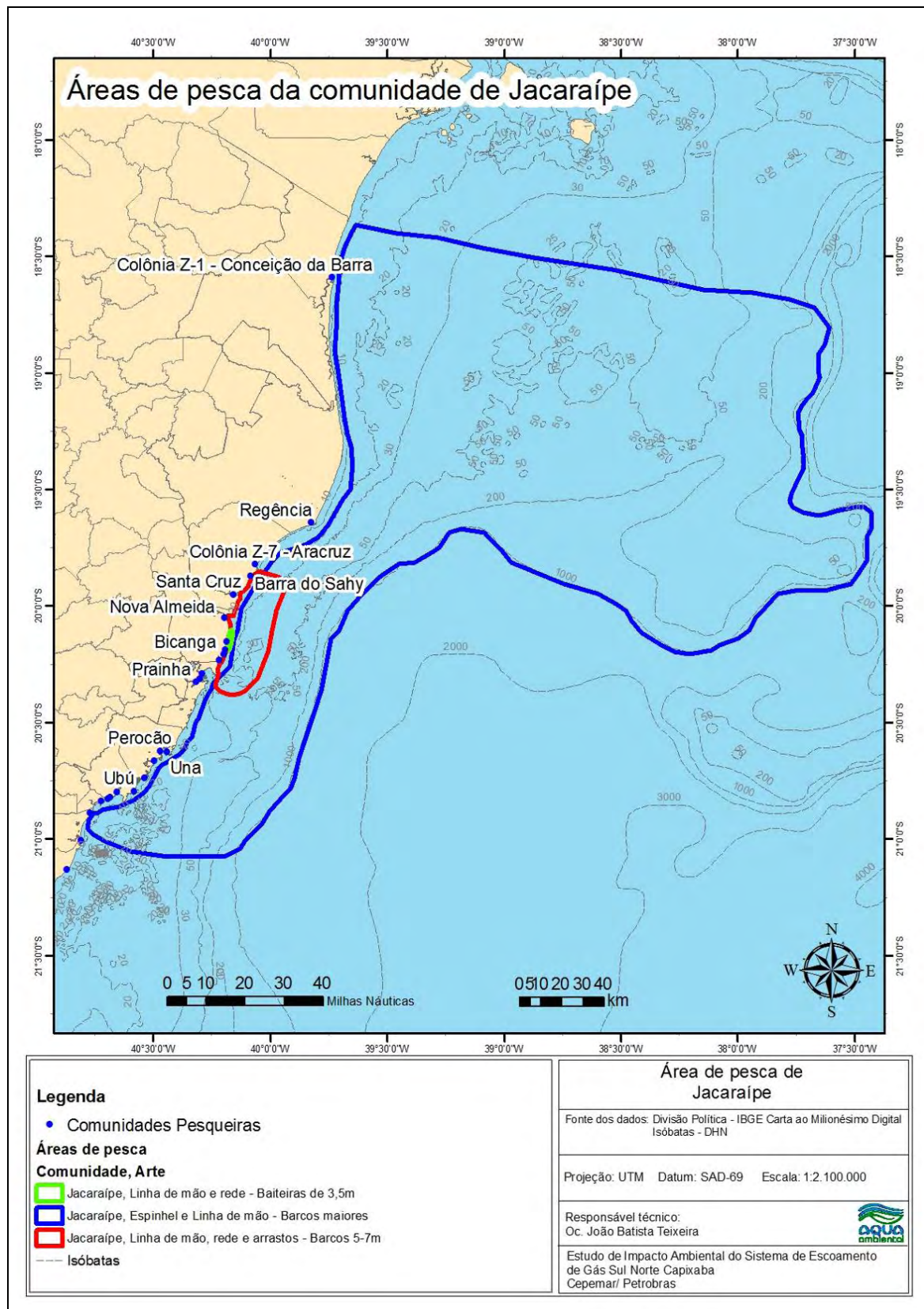


Figura II.5.3.3.3-40 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Jacaraípe, Serra/ES.

◆ NOVA ALMEIDA

• Instituições, contatos e informações gerais

A instituição pesqueira da comunidade é a Associação dos Pescadores Profissionais e Amadores de Nova Almeida (APPANA). Essa instituição também agrega os pescadores que moram em Praia Grande, no município de Fundão, mas atuam em Nova Almeida. O presidente atual é Ivan do Couto. Telefone (27) 9977-8109.

A atividade pesqueira de Nova Almeida conta com uma peixaria num espaço preparado e cedido pela Prefeitura Municipal da Serra, e bem próxima do cais de Nova Almeida, também cedido pela citada prefeitura. Existe, ainda, à disposição dos associados, um estaleiro, porém em condições precárias. O gelo transportado pelos pescadores nas embarcações para conservação dos peixes capturados é comprado de fábricas de gelo particulares existentes na região.

• Número de pescadores

Existem 300 pescadores associados, porém somente 170 estão ativos e atuantes na comunidade de Nova Almeida, segundo relatos obtidos da reunião com os pescadores.



Figura II.5.3.3.3-41 - Reunião com pescadores de Nova Almeida.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

O perfil das embarcações de Nova Almeida é de barcos motorizados entre 6 e 14 metros.

De acordo com o levantamento de campo que entrevistou os pescadores em maio de 2009, existem 40 barcos com casaria, 20 boca aberta e 4 baiteiras.

- **Artes de pesca**

Na pescaria exercida em Nova Almeida são utilizados dois tipos de linhas: espinhel de fundo e espinhel de superfície. O espinhel de fundo é destinado à pesca de garoupa, arraia e badejo, e o espinhel de superfície tem por objetivo a pesca do cação. Também se utiliza o balão para a pesca de camarão em áreas mais próximas à costa.

- **Conservação do pescado a bordo**

Todo o pescado é conservado no gelo. Os barcos maiores possuem urna.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

Os barcos motorizados pescam a corvina (inverno), pescada, pescadinha (verão), badejo, pargo, baiacu (inverno), cação, camarão, xixarro, dourado (primavera) e garoupa. Já as baiteiras têm como alvo as espécies robalo, pescada, pescadinha e corvina.

- **Comercialização do pescado**

O pescado é vendido ao público local na banca da praça dos pescadores ou aos atravessadores e/ou peixarias locais.

- **Renda média e estimativa de produção**

A Tabela II.5.3.3.3-43 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-43 - Estimativa de captura em por tipo de frota em Nova Almeida, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	140	200	200
kg de pescado/viagem	500	40	15
Número de viagens/ano	20	150	150
kg de pescado/ano	1.400.000	1.200.000	450.000

TOTAL ANUAL: 1.422 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres da comunidade desenvolvem projetos sociais diversos, participando, por exemplo, do Projeto Peixinho, que trabalha com artesanato em couro de peixes como a tilápia. Além de ajudarem os maridos pescadores com a limpeza, armazenamento e comercialização do pescado.

- **Principais problemas da comunidade**

O assoreamento do rio é um problema constante na comunidade, com extrema dificuldade de entrar no estuário nos períodos de seca e marés baixas. Existe também a interferência dos pescadores do Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul, contribuindo para as baixas nos rendimentos das pescarias locais (ESPÍRITO SANTO, 2005).

Em relação às atividades de exploração de petróleo, segundo informações coletadas por Espírito Santo (2005), os pescadores já tiveram muitos problemas com as operações sísmicas, com diversos casos de perdas de materiais que ocorreram na região. O navio sísmico foi popularmente apelidado de “Chupa-Cabras” no período de maior conflito.

A Tabela II.5.3.3.3-44 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-44 - Ranking dos conflitos em Nova Almeida em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Navios de sísmica
	2º	Traineiras
	3º	Barcos demais

- **Áreas de pesca**

Em Nova Almeida, a delimitação das áreas de pesca se subdividiu em barcos motorizados maiores que 8 metros, que pescam principalmente com espinhel e linha e anzol, barcos motorizados de até 8 metros de comprimento, que pescam com linha, arrasto de fundo e rede de espera, e baiteiras, que pescam com rede de espera.

As baiteiras pescam apenas na região da desembocadura do rio Reis Magos. Os barcos motorizados menores que 8m de comprimento atuam entre a ilha de Vitória e a barra do rio Doce, entre as profundidades de 10 e 200m. Já os barcos motorizados maiores que 8m, entre as profundidades de 20 e 1000m desde Vitória-ES até Belmonte-BA (Figura II.5.3.3.3-42).

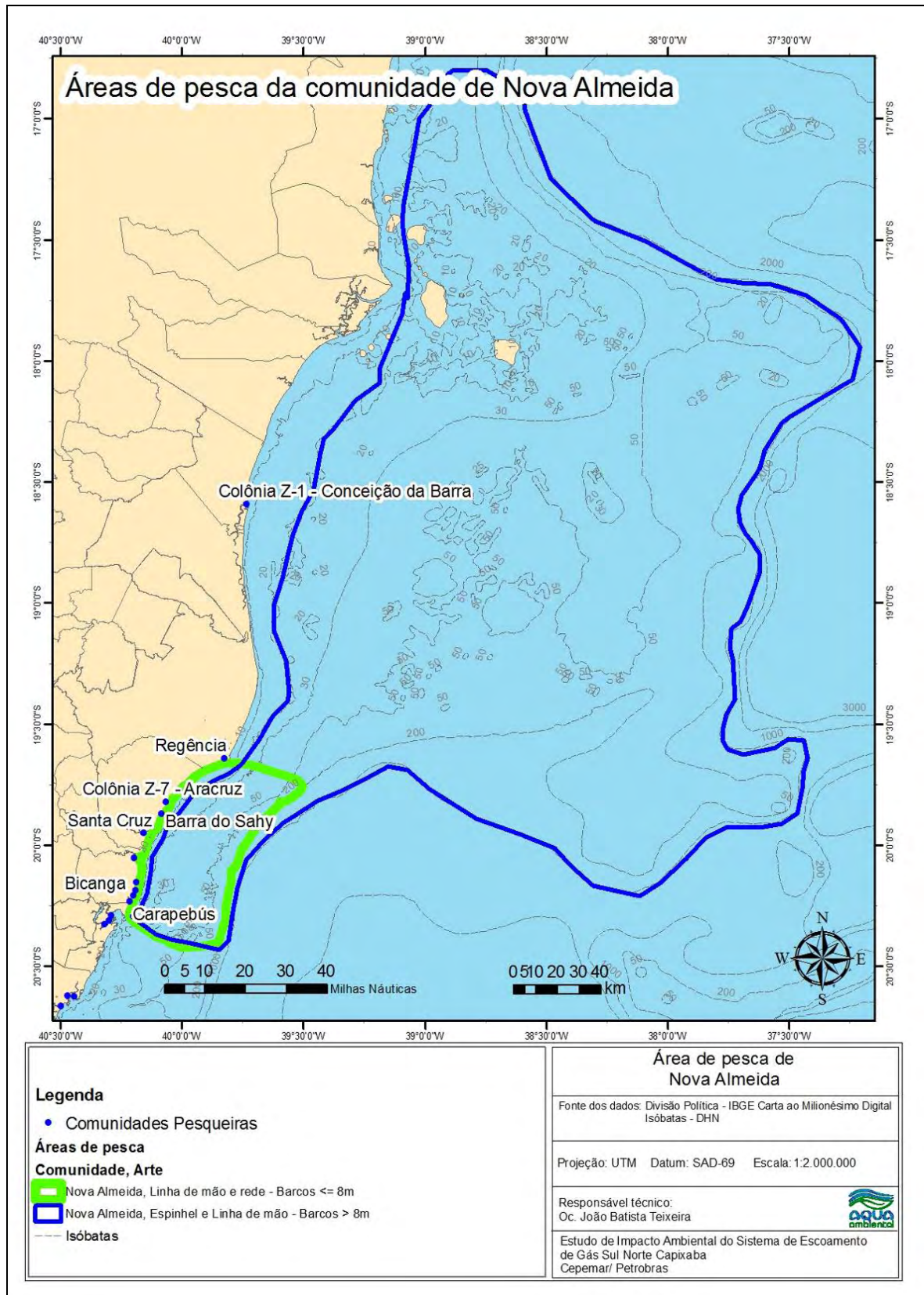


Figura II.5.3.3.3-42 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Nova Almeida, Serra/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE ARACRUZ**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Os pescadores do município de Aracruz estão organizados através da Colônia de Pesca Z-7 – Manoel Miranda, com sede em Barra do Riacho. Essa colônia agrega principalmente os pescadores de Barra do Riacho, Barra do Sahy e Santa Cruz. O presidente da Colônia é o Sr. Antônio Luiz Vitorino, telefone (27) 9851-3658. O endereço é Rua José Coutinho da Conceição, 1910 - Barra do Riacho, Aracruz - ES.

Na colônia Z-7 estão registrados 1800 pescadores, mas muitos estão aposentados. Estimam-se aproximadamente 850 pescadores ativos no município de Aracruz.

◆ **SANTA CRUZ**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A Colônia Z-7 também é responsável pela legalização dos pescadores de Santa Cruz. Nessa comunidade, foi criada em 2005 a APEMASC (Associação dos Pescadores, Extrativistas e Maricultores de Santa Cruz) cuja atual presidente é Valdete.

• **Número de pescadores**

São atuantes da comunidade de Santa Cruz 42 pescadores, sendo 36 de rede e 06 de balão. Entretanto, diversos pescadores de várias partes do país passam temporadas na comunidade, aproveitando a boa e constante condição para o atracamento de embarcações de maior porte.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Santa Cruz recebe muitos barcos de outras regiões e estados que vêm desembarcar no cais particular existente na comunidade, na maioria apresentando maior porte e mais instrumentação que as embarcações dos pescadores locais que desembarcam no cais comunitário.

As embarcações de porte médio têm comprimento de aproximadamente 12 metros, capacidade de armazenamento de 6 toneladas e motor com 4 a 6 cilindros. A grande maioria dessas embarcações possui guincho e, num sistema de parceria, geralmente atuam 5 pescadores em cada barco. Poucos barcos em Santa Cruz são considerados de pequeno porte, estes, em geral, têm 8 metros de comprimento, motores de 18 HP, e os pescadores destes barcos utilizam geralmente a rede de espera. Atuam num sistema de parceria, geralmente com dois ou três pescadores em cada barco.

Do total de 85 embarcações identificadas atualmente na comunidade, 12 são realmente da região, sendo 09 de rede e 03 de arrasto de camarão e o restante são barcos de empresas ou particulares de outros locais, tais como: Alcobaça-BA, Anchieta-ES, Itaipava-ES, Piúma-ES e Vitória-ES. Esses barcos de maior porte, quando desembarcam em Santa Cruz, o fazem no cais particular trazendo grandes quantidades de peixes e camarões, porém, não há um padrão na frequência desses desembarques.

- **Artes de pesca**

As artes de pesca exercidas pelas embarcações de Santa Cruz são bastante variáveis. Os pescadores pescam com redes de espera, balões e linha de mão ao mesmo tempo, além de espinhéis de fundo e superfície para captura de peixes demersais e pelágicos da plataforma norte do Espírito Santo e Sul da Bahia.

- **Conservação do pescado a bordo**

A conservação dos barcos da comunidade é realizada nas urnas das embarcações, que são abastecidas de gelo, e um pescador fica responsável por acondicionar de forma adequada o pescado dentro da urna.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A grande variedade de recursos capturados em Santa Cruz deve-se à diversificação das artes de pesca entre as embarcações. Os recursos que merecem destaque por maiores valores de rendimento são: camarão-sete-barbas, cação, corvina, sarda, guaibira, dourado, garoupa, arraia, camarão-rosa, bonito, pargo, atum, roncadador, realito, cioba, carapeba, pescada, cirioba, bagre, batata e olho-de-cão.

A Tabela II.5.3.3.3-45 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros de Santa Cruz de acordo com levantamento de campo realizado em junho de 2009 e monitoramento de desembarque pesqueiro realizado em 2006 que abrangeu todos os barcos, inclusive os barcos de fora mas que desembarcam na comunidade.

Tabela II.5.3.3.3-45 - Pescarias e recursos pesqueiros de Santa Cruz.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Rede de espera	-	Corvina, cação e sarda
Espinhel e linha de mão	Camarão	Arraia, atum, badejo, batata, beijupirá, cação, catuá, cavala, cherne, cioba, dourado, garoupa, mané-nego, marlim, meca, mulata, namorado, olho-de-boi, olho-de-cão, olhudo, palombeta, panamirim, peto, piragica, realito, sarda, sarda-branca, vermelho, xizarro, ariocó, baiacu, bonito, carapeba, anchova, pargo, peroá, pescada, pescadinha, robalo, roncadador, xaréu
Rede de arrasto	-	Camarão-sete-barbas

A produção pesqueira em Santa Cruz possui condicionantes pouco expressivas. O grande número de barcos, a ausência de problemas de assoreamento na boca da barra do rio, a longa autonomia das embarcações e a estrutura do cais para desembarque favorecem com que os desembarques ocorram mesmo em épocas de vento sul forte.

- **Comercialização do pescado**

Na Vila de Santa Cruz existe um estaleiro que atua na construção e reforma de embarcações. Ao lado do estaleiro funciona um cais que fornece óleo combustível e abastece com gelo os barcos. Esse cais é de uma empresa particular e possui determinada mecanização que possibilita o desembarque do pescado de empresas pesqueiras de outras regiões que comercializam o pescado.

- **Renda média e estimativa de produção**

A renda média dos pescadores da região é de até três salários mínimos mensais por família, podendo ser incrementada na época do verão, em que a procura é maior. A maioria deles não chegou a completar o 1º grau de escolaridade; entretanto, há no grupo pessoas com o 2º grau completo.

A Tabela II.5.3.3.3-46 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-46 - Estimativa de captura por tipo de frota em Santa Cruz, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	SEM CASARIA
Número de barcos	9	3
kg de pescado/viagem	2.500	20
Número de viagens/ano	36	200
kg de pescado/ano	810.000	12.000

TOTAL ANUAL: 822 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres dos pescadores de Santa Cruz também exercem a atividade profissionalmente em alguns casos, além de estarem sempre presentes em reuniões e discussões sobre a atividade. Também praticam a cata de mariscos e se envolvem nos projetos experimentais de maricultura. A cata de caranguejos é uma atividade bem difundida entre as mulheres, e durante o verão muitas trabalham nos restaurantes locais devido à grande demanda turística da comunidade.

- **Principais problemas da comunidade**

Os pescadores de outras localidades que utilizam a infraestrutura de Santa Cruz, em algumas ocasiões, causam diversos transtornos aos moradores locais. Com relação à atividade pesqueira em si, os pescadores se queixam da fiscalização do Ibama principalmente, considerando essa como feita de forma abusiva.

A Tabela II.5.3.3.3-47 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-47 - Ranking dos conflitos em Santa Cruz em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Fiscalização do Ibama
	2º	Unidade de Conservação
	3º	Haver apenas uma fábrica de gelo

- **Áreas de pesca**

As embarcações voltadas para a pesca com linha e rede de arrasto de fundo pescam entre Barra do Sahy, limite norte, e a praia formosa, limite sul. A profundidade que essa frota atua vai até 20 metros. Já os barcos que atuam com redes, trabalham entre Santa Cruz e Pontal do Ipiranga, com profundidades de até 60 m entre Santa Cruz e Povoação, e profundidades menores, até 40 m, entre Povoação e Pontal do Ipiranga (Figura II.5.3.3.3-43).

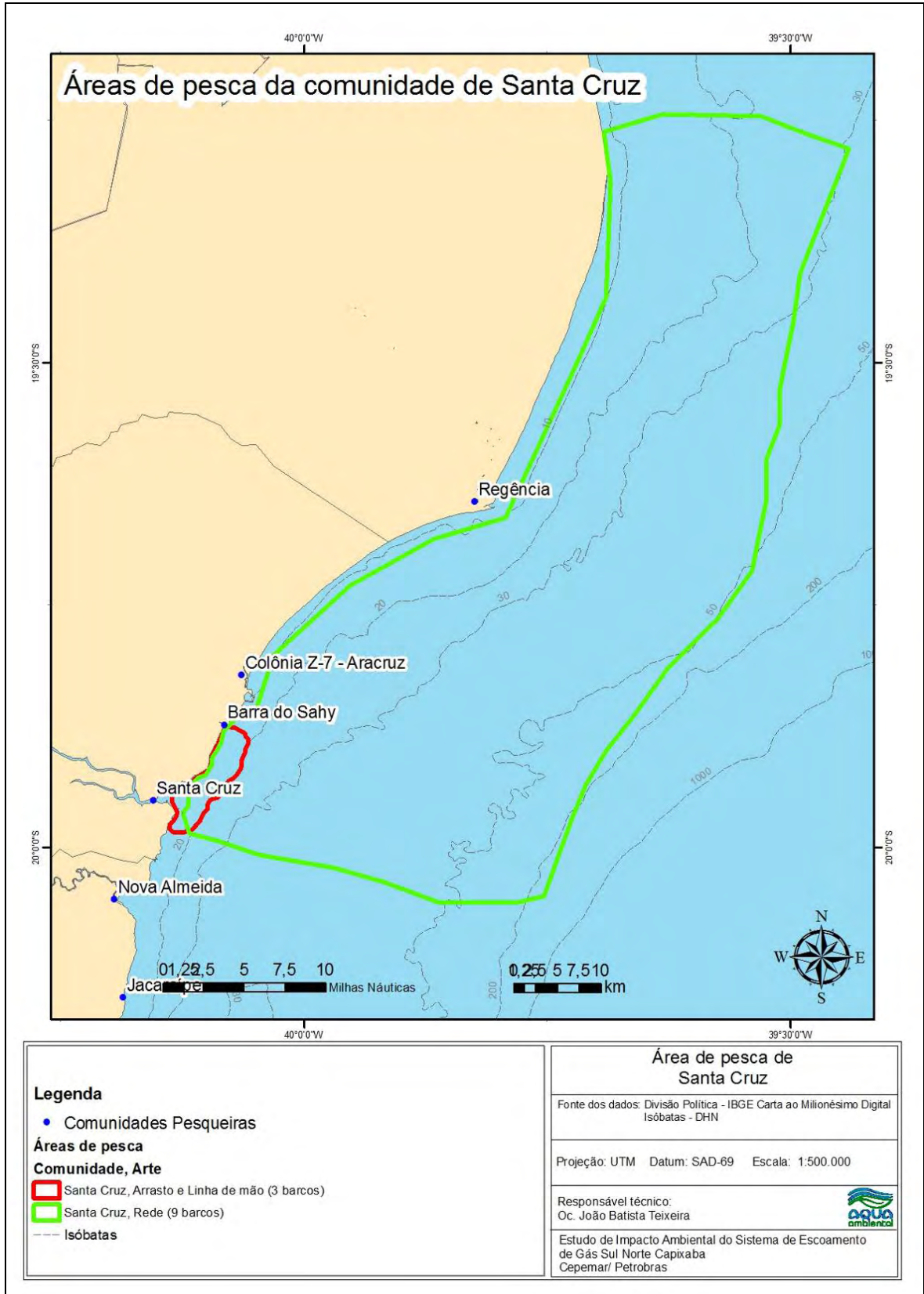


Figura II.5.3.3.3-43 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Santa Cruz, Aracruz/ES.

◆ **BARRA DO SAHY**

• **Instituição, contatos e informações gerais**

A Colônia de Pesca Z-7 – Manoel Miranda, com sede em Barra do Riacho também agrega os pescadores de Barra do Sahy. Não há associação de pescadores. Para o levantamento de campo foram contatados dois pescadores identificados como liderança pela comunidade, o Sr. Arlindo, telefone- (27) 3250-7358, e o Sr. Luiz – telefone (27) 3250-7127.

A pesca realizada pelos barcos de Barra do Sahy envolve o arrasto de balão, espinhéis e linha de mão e ainda a rede de espera e mergulho para captura de lagosta, budião, sargo, entre outros. Entretanto, devido às limitações das embarcações, a escala de pesca é bem inferior.

Em Barra do Sahy não existe cais ou terminal pesqueiro para as embarcações, e a boca da barra do rio Sahy é constantemente assoreada (Figura II.5.3.3.3-44). Assim, os barcos ficam fundeados e totalmente expostos a cerca de 50 m da praia ou na areia. Esta condição da comunidade limita bastante os pescadores. O tipo de pescaria praticado nesta comunidade é estritamente artesanal e de subsistência.



Figura II.5.3.3.3-44 - Boca da barra do rio Sahy com poucos metros de profundidade, em torno de 30cm (esq.) e reunião com pescadores (dir.).

- **Número de pescadores**

Ao todo são 40 pescadores ativos na comunidade de Barra do Sahy; destes, 15 pescam com baiteiras.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

Em Barra do Sahy, a maioria das embarcações é de pequeno porte. Os motores utilizados são, em geral, de 11 HP. O comprimento máximo das embarcações varia de 5 a 7,5 metros, e a largura da popa não ultrapassa 2,20 m. Atuam num sistema de parceria sempre dois pescadores em cada barco.

Ao todo, 16 embarcações atuam na comunidade, sendo 01 embarcação de 12 metros, 03 barcos com casaria entre 6 e 7 metros, 06 sem casaria e 06 baiteiras.

- **Artes de pesca**

Os petrechos utilizados para pesca são a rede de espera, o balão (ou rede de arrasto) e, mesmo sendo pouca, a rede de lagosta e mergulho. No tocante à pesca com linha, utilizam o sistema de linha de fundo.

- **Conservação do pescado a bordo**

Por tratar-se de uma pescaria predominantemente de redes de espera e linha, o pescado é acondicionado em caixas de peixe sem gelo, sendo em pouco tempo desembarcado e vendido aos atravessadores. Somente o barco maior, que fica 6 dias no mar, utiliza gelo para a conservação do pescado.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A Tabela II.5.3.3.3-48 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Sahy de acordo com levantamento de campo realizado em junho de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-48 - Pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Sahy.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Mergulho	-	Lagosta, batata, sargo, budião azul, paru e mero.
Linha de mão e espinhel	Camarão, sardinha	Baiacu, corvina, roncadador, ariocó, cação, guaibira, peroá, pescadinha
Rede de espera	-	Robalo, pescadinha, pescada, carapeba, Tainha
Rede de arrasto	-	Camarão-sete-barbas

A pesca nesta comunidade cai bastante no período de seca devido ao assoreamento da foz do rio, que fica a maior parte do tempo com acúmulo de sedimentos chegando a fechar completamente (Figura II.5.3.3.3-44). Esta é a principal condicionante da pescaria no local. No verão há mergulhos diários para a captura de lagosta.

- **Comercialização do pescado**

Os atravessadores comercializam os peixes da região em Vitória, Aracruz e Linhares que já compram por encomenda. É rara a atuação de atravessadores de outras regiões nesta comunidade. Há uma peixaria na comunidade que armazena e vende os produtos congelados.

- **Renda média e estimativa de produção**

A renda média dos pescadores é de dois salários mínimos mensais. Entretanto, em períodos mais fartos, normalmente no verão, chegam a obter esse montante por semana. A atividade pesqueira possui característica tradicionalmente familiar.

A Tabela II.5.3.3.3-49 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-49 - Estimativa de captura por tipo de frota em Barra do Sahy, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO/ ARTE			
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA	BAITERA	MERGULHO
Número de barcos	4	6	6	30
kg de pescado/viagem	130	60	8	3
Número de viagens/ano	160	200	150	90
kg de pescado/ano	83.200	72.000	7.200	8.100

TOTAL ANUAL: 171 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres dos pescadores ajudam os maridos com a limpeza, armazenamento e comercialização do pescado. Durante o verão e carnaval, muitas fazem trabalhos extras como lanches para os turistas que lotam a praia de Barra do Sahy.

- **Principais problemas da comunidade**

A ausência de um píer apropriado para descarregar as embarcações e o problema permanente do fechamento da barra do rio Sahy obrigam os pescadores a abrigarem seus barcos na parte de trás dos recifes que existem na orla da comunidade. Muitas vezes, por ocasião de ventos fortes e ressacas, os barcos são arrastados e acabam parando na praia, o que os danifica ou até afunda, onerando os pescadores de maneira comprometedora.

A Tabela II.5.3.3.3-50 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-50 - Ranking dos conflitos em Barra do Sahy em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Poluição lançada pela Aracruz Celulose
	2º	Barcos de arrasto de outros locais
	3º	Falta de organização dos pescadores

- **Áreas de pesca**

Na Barra do Sahy, as baiteiras atuam somente até profundidades de 15m com uma distância máxima de uma milha da localidade. Os barcos boca aberta trabalham até uma profundidade de 40m, com limite sul em Santa Cruz e limite norte em Barra do Riacho. As embarcações com casaria entre 6 e 7m de comprimento pescam nos mesmos limites que os barcos boca aberta, mas chegam a profundidades de até 70m. Por fim, o barco maior dessa localidade, que possui casaria e 12m de comprimento, atua entre Barra Nova e Santa Cruz em distâncias de até 20 milhas da costa (Figura II.5.3.3.3-45).

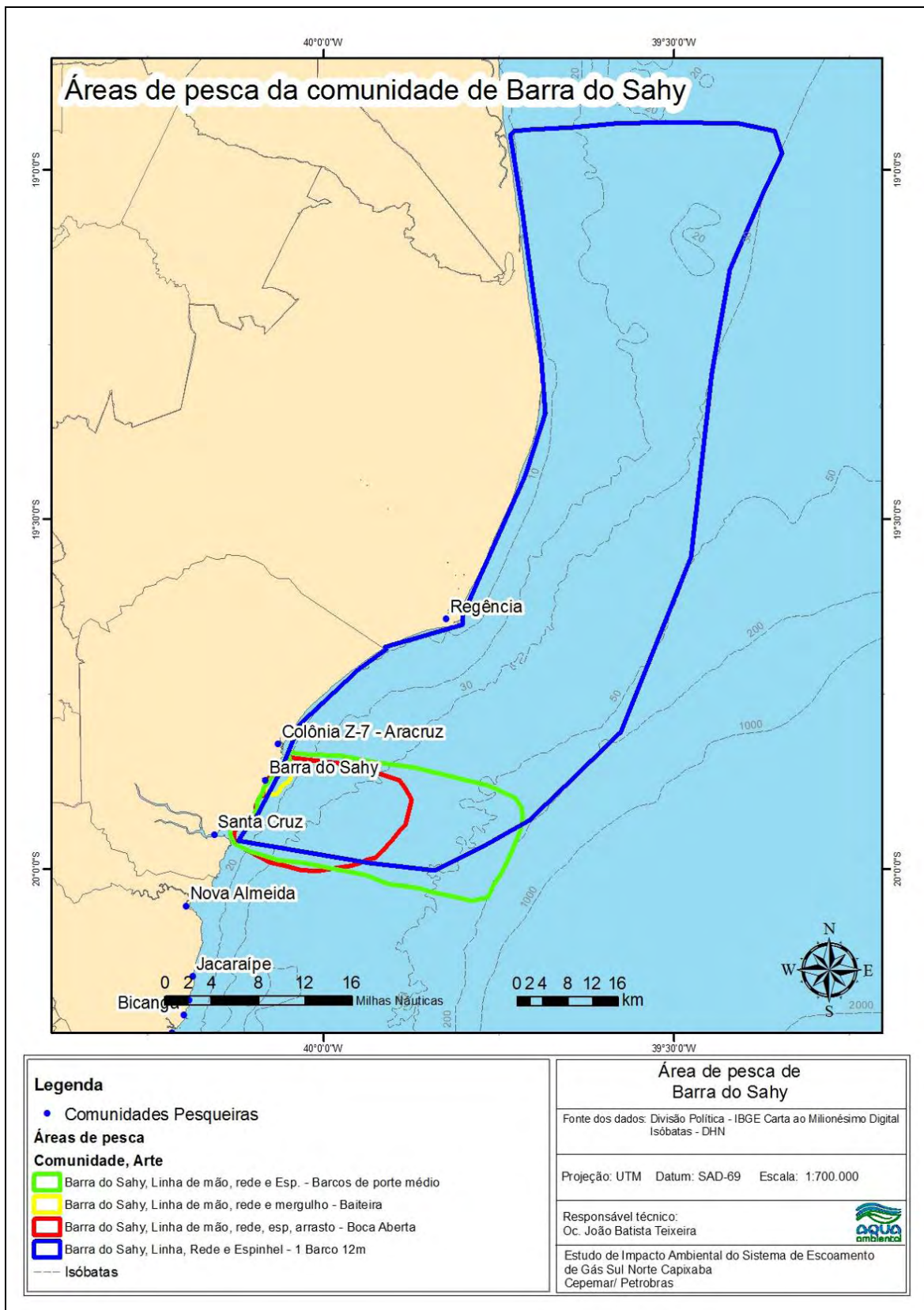


Figura II.5.3.3.3-45 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra do Sahy, Aracruz/ES.

◆ **BARRA DO RIACHO**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Recentemente, em fevereiro de 2009, foi criada a Associação de Pescadores de Barra do Riacho com o objetivo de representar a classe pesqueira desta comunidade especificamente. O presidente é Marinaldo e ainda não possui sede.

A pescaria realizada em Barra do Riacho é bastante voltada para captura de camarão; portanto, a arte de pesca mais utilizada é arrasto de balão. A rede de espera e o espinhel, no entanto, são utilizados em alguns casos. Os arrastos ocorrem de forma dupla (dois balões arrastando simultaneamente). A duração média dos arrastos é de 3 horas, sendo realizados geralmente 3 a 4 lances por dia.

Em épocas boas, com alto rendimento nas pescarias, os barcos permanecem em média 6 dias no mar, e na baixa temporada não passam mais de um dia no mar. A pesca de rede de espera acontece na maioria dos casos com 40 panos de rede de 70m cada um e malha de 4 cm, permanecendo estendidos em média por 15 horas no mar.

• **Número de pescadores**

Em Barra do Riacho atuam cerca de 300 a 400 pescadores, pois há pescadores flutuantes que, quando ficam desempregados, voltam para a atividade. Na associação estão inscritos 90 pescadores que podem ser considerados os pescadores mais atuantes e que dependem diretamente da pesca como principal atividade, apesar de a Associação ser bastante recente e ainda não ter conseguido mobilizar todos os pescadores ativos da comunidade.

• **Perfil e quantidade de embarcações**

Segundo informações da colônia, os barcos que compõem a frota na comunidade são de três tipos principais, barcos menores de 6 metros de comprimento (20%), barcos de 6 a 9 m com casaria e convés (40%) e os barcos camaroeiros (acima de 9 m) representando 40% da frota.

As embarcações de porte médio têm comprimento em torno de 9 metros, capacidade de armazenamento de 2,75 toneladas e motor com 4 cilindros. A grande maioria dessas embarcações possui guincho atuando num sistema de parceria, geralmente três pescadores em cada barco.

Os barcos de pequeno porte presentes em Barra do Riacho, em geral, têm 6,7 metros de comprimento, motores de 11 a 18 HP e largura da popa de 2,5 metros, tendo mais limitações às áreas de pesca quando comparados com os de médio porte. Atuam num sistema de parceria, geralmente dois ou três pescadores em cada barco.

Ao todo são 54 embarcações. Destas, 27 têm licença para pesca de camarão. Também desembarcam em Barra do Riacho embarcações de fora da comunidade.

- **Artes de pesca**

Em Barra do Riacho utilizam linha de mão, redes de espera e caída (superfície e fundo, incluindo a caçoeira que visa à lagosta e é proibida), espinhel de superfície e fundo e balão para arrasto de camarão.

- **Conservação do pescado a bordo**

A refrigeração do pescado a bordo se dá, na maioria dos casos, dentro da urna presente nas embarcações. Esta é preenchida de gelo durante o abastecimento prévio para as viagens e geralmente há um pescador específico para cuidar do congelamento dos produtos, o geleiro.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A Tabela II.5.3.3.3-51 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Riacho de acordo com levantamento de campo realizado em junho de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-51 - Pescarias e recursos pesqueiros de Barra do Riacho.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Redes de espera e caída	-	Robalo e manjuba
Linha de mão	Camarão	Arraia, bagre, baiacu, beijupirá, bonito, cação, corvina, dourado, anchova, guaibira, pargo, peroá, pescada, pescadinha, robalo, roncador, sarda, xaréu, xixarro
Espinhel	-	Robalo, pescadinha, pescada, carapeba, tainha
Rede de arrasto	-	Camarão-sete-barbas, camarão-branco

A pescaria na região é altamente dependente das condições climáticas e fases da lua. No inverno, pesca-se com maior abundância o baiacu, cação, entre outros. Durante a primavera e outono, os recursos mais pescados são a lagosta, a pescada, a pescadinha, o caçonete e o dourado. No verão, de setembro a novembro, há a abundância de pescadinha, pescada, camarão e dourado.

De acordo com as safras de pescados, cambiam as artes de pesca para as mais apropriadas. Sempre há pesca, mas ultimamente os pescadores mais limitados em termos de autonomia de embarcações (conhecidos como “beiradeiros”) estão passando por necessidades em períodos críticos.

A produção de pescado em Barra do Riacho possui como principal limitação o clima e a vazão do rio Riacho, que determinam se as embarcações podem atravessar a “boca da barra” sem que encalhem. O assoreamento do rio não permite o tráfego de embarcações durante épocas de seca (inverno) e em períodos de grandes ondulações, já que a boca da barra fecha devido ao acúmulo de sedimentos. Quando isso acontece, os pescadores ficam impedidos de sair para pescar, necessitando de ajuda da prefeitura e das empresas locais para abrirem a boca da barra com tratores (Figura II.5.3.3.3-46). Mesmo quando a boca da barra mantém-se aberta, a passagem dos barcos é condicionada aos períodos de maré alta.



Figura II.5.3.3.3-46 - Máquina da Aracruz Celulose abrindo a boca da barra do rio Riacho (esq.) e fechamento da boca da barra do rio Riacho registrado no dia seguinte à abertura (dir.). Foto: Bruno De Laquila.

• Comercialização do pescado

A comercialização é feita para empresas de Vitória e Vila Velha, Restaurantes e bares da comunidade e região próxima. Algumas empresas exportam o pescado desembarcado em Barra do Riacho, como é o caso da Viola Pescados (empresa de Vitória) que busca os produtos na comunidade com caminhões frigoríficos, processam e exportam o produto.

Segundo o presidente da colônia, o governo municipal, estadual e federal não investe no setor. Diversas peixarias vendem o peixe fresco, mas sem muita qualidade sanitária. Somente duas peixarias são equipadas com câmara frigorífica para manutenção do pescado congelado. Há também na localidade um estaleiro construído por iniciativa da Aracruz Celulose que possui capacidade para atender até três embarcações simultaneamente. Além de duas empresas que beneficiam e armazenam o pescado, porém, o serviço de Inspeção Sanitária Municipal é bastante deficitário.

- **Renda média e estimativa de produção**

Nos meses bons os rendimentos financeiros chegam a mais de 6 salários mínimos para os barcos maiores e mais bem organizados. Durante os meses ruins, representando o outro extremo, os barcos menores da comunidade chegam a lucrar apenas 1/2 salário mínimo. A grande maioria dos pescadores não chegou a completar o 1º grau de escolaridade.

A Tabela II.5.3.3.3-52 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-52 - Estimativa de captura por tipo de frota em Barra do Riacho, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	COM CASARIA	TIPO BOCA ABERTA
Número de barcos	27	50
kg de pescado/viagem	550	40
Número de viagens/ano	40	150
kg de pescado/ano	594.000	300.000

TOTAL ANUAL: 894 toneladas

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres dos pescadores atuam nos entrepostos de beneficiamento e armazenamento de pescado. Processam camarões, pescadinhas e peixes diversos. Algumas mulheres da comunidade são pescadoras profissionais e, quando não exercem a atividade de fato, frequentam as reuniões, discussões e representam os maridos com bastante propriedade sobre o exercício da atividade.

- **Principais problemas da comunidade**

A produção de pescado em Barra do Riacho possui como principal forçante as condições climáticas e a vazão do rio Riacho. Esses fatores determinam se as embarcações podem atravessar a “boca da barra” sem que encalhem.

O assoreamento do rio não permite o tráfego de embarcações durante a maré seca, e, em períodos de grandes ondulações, a boca da barra fecha devido ao acúmulo de sedimentos.

Através do monitoramento de desembarque pesqueiro realizado entre 2006 e 2007, foi possível observar uma correlação direta entre períodos de baixos rendimentos e épocas de ventos fortes do quadrante sul. Segundo depoimento dos trabalhadores e comerciantes que vivem da atividade, associado a esse fenômeno, houve uma maior dificuldade das embarcações em sair para o mar, em função da redução no volume de água do rio Riacho, depois da construção de uma comporta no entroncamento do rio Riacho com o rio Gimuhuna, que retém e bombeia parte da água do rio para uso industrial pela empresa Aracruz Celulose.

Segundo informações da colônia, as atividades sísmicas estão cada vez mais próximas da costa, e os recursos mais procurados pelos pescadores locais, como o dourado, pescadinhas e baiacu sofreram significativas baixas na safra passada. Os pescadores atribuem essas baixas nos rendimentos ao barulho produzido durante as atividades sísmicas.

Nesta comunidade, a atuação das “galhudas” (traineiras) foi apontada como um conflito presente e atual. Essas embarcações, segundo o presidente da colônia, não respeitam os espaços das comunidades locais nem os petrechos instalados.

A Tabela II.5.3.3.3-53 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-53 - Ranking dos conflitos em Barra do Riacho em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Navios de sísmica
	2º	Traineiras
	3º	Aracruz Celulose
	4º	Pescadores demais

- **Áreas de pesca**

As embarcações maiores possuem a área de pesca bastante variável, situando-se entre os Abrolhos e o mar de Vitória, alcançando 30 milhas da costa. A frota camaroeira utiliza mais frequentemente a região compreendida entre Barra Nova (em São Mateus) e Santa Cruz (Aracruz), sendo que a maior parte prefere atuar apenas entre Santa Cruz e Regência.

Segundo as informações coletadas, a profundidade máxima alcançada era de aproximadamente 80 metros logo após as bananeiras (ponto de ocorrências de algas *Laminaria* sp.). Agora se relata a necessidade de avançar até a plataforma, além dos 1.000m, mas a maior frequência de atividade é entre 20 e 30m (Figura II.5.3.3.3-47).

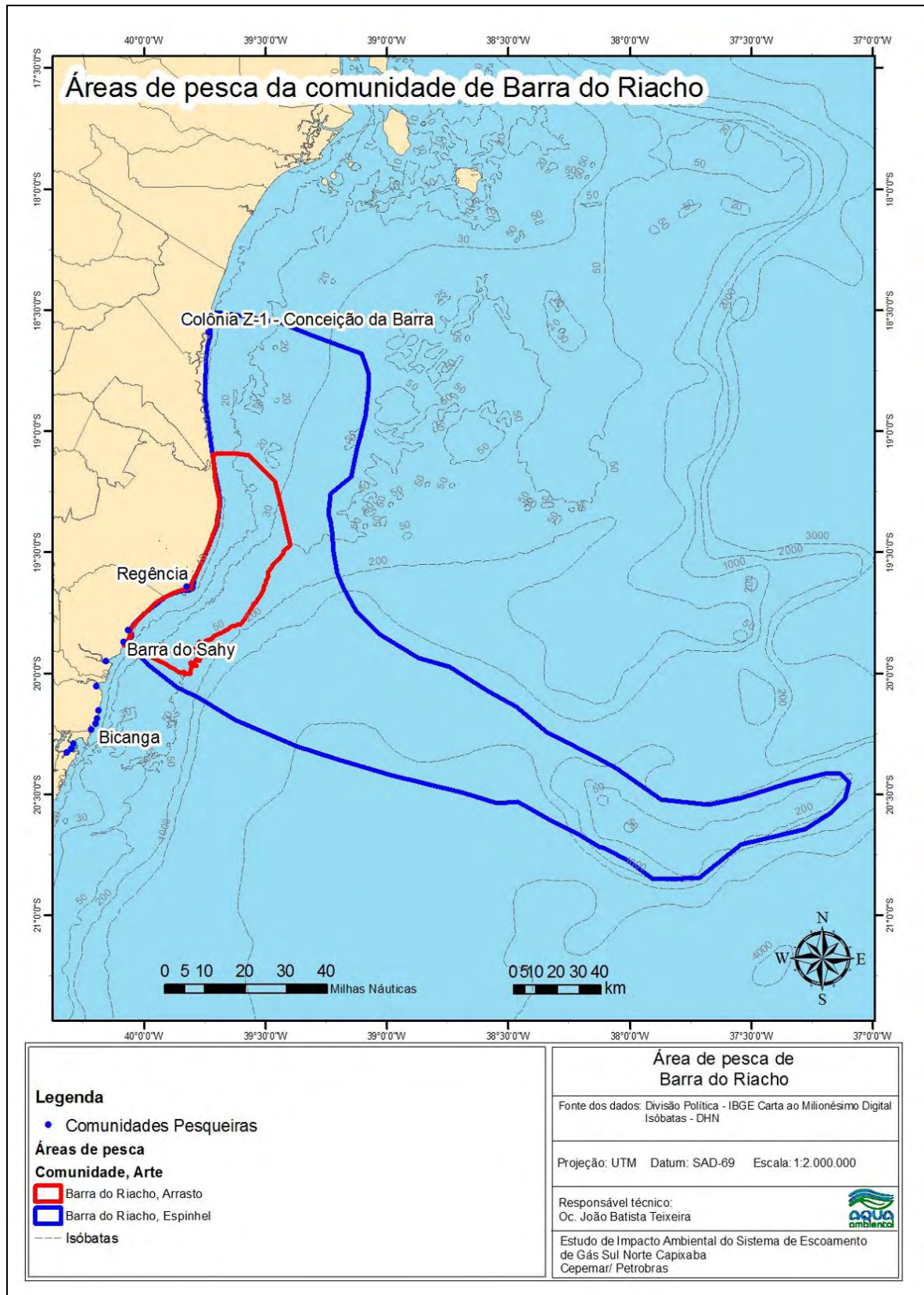


Figura II.5.3.3.3-47 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Barra do Riacho, Aracruz/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE LINHARES**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Os pescadores de Linhares são cadastrados na Colônia de Pescadores Z6 - Caboclo Bernardo. Contato: Janilson Ribeiro (27-9896-9648 e 27-3371-5696). O endereço é Av. Governador Carlos Lindenberg, 606 - Centro - Linhares - CEP: 29.900-020. Esta instituição possui 1300 pescadores inscritos, cerca de 90% pesca nos rios, lagoas e lagos (alguns pescadores cadastrados são de Minas Gerais) e 10% pescam no mar pertencendo às comunidades costeiras do município. Somente 801 pescadores coloniados são cadastrados na SEAP. A Colônia Z-6 conta com 3 funcionárias.

O presidente Janilson informou que a colônia possui 4 principais linhas de ação: (i) ampliar o cadastro dos pescadores; (ii) promover a capacitação dos pescadores, especialmente a alfabetização; (iii) implantar consultório médico e odontológico na sede da colônia e (iv) buscar parcerias para implantar o CENTRO DE RECEPÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO DE LINHARES no centro de Linhares sede.

◆ **REGÊNCIA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A associação existente em Regência é a ASPER - Associação de Pescadores de Regência, cujo presidente é o Sr. Leônidas Carlos. O telefone para contato é (27) 3274-1118. O endereço da associação é Rua do Rio Preto, snº, Regência, Linhares-ES.

A ASPER conta com uma fábrica de gelo que fornece o insumo aos pescadores desta e de outras comunidades. Essa fábrica de gelo chegou recentemente à comunidade e possui maior capacidade de produção, doada pela então Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP/PR (atual Ministério de Pesca e Aquicultura - MPA) num esforço conjunto com o ICMBio. É equipada com câmara fria, o que está ajudando muito na conservação do pescado.

Esta comunidade conta com um veículo Saveiro com baú, doado pela prefeitura de Linhares, que permite o transporte dos peixes para sede do município. Isto veio ajudar os pescadores evitando a entrega das capturas aos atravessadores e possibilitando maior agregação de valor ao produto. Mesmo assim, os atravessadores continuam atuando em Regência, pois o veículo disponível não é capaz de dar vazão a toda produção local.

Em Regência, o tipo de pescaria é diferente para os dois portes de embarcações. Quatro embarcações de médio porte realizam a pesca de arrasto. Os arrastos ocorrem de forma dupla (dois balões arrastando simultaneamente) com duração média de 2 horas, sendo realizados 4 lances por dia, geralmente.

O outro tipo de pescaria, referente às embarcações de pequeno porte, é bem parecido com Povoação, em que trabalham com 10 panos de rede com 40 metros cada um, a largura da malha é de 8 cm. Também são exercidas a pescaria de rede em mar aberto, e espinhéis, e linha de mão, que alcançam uma área de pesca maior.

- **Número de pescadores**

Aproximadamente 70 pescadores atuam na pesca marítima na comunidade de Regência, todos são associados. Existem 05 mulheres associadas, porém somente uma é registrada como pescadora, as outras trabalham no beneficiamento do pescado. Existem ainda os pescadores de ocasião: na época do robalo chega a ter até 300 pescadores amadores na comunidade, de acordo com relato dos pescadores da Associação.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

O perfil das embarcações de Regência é misto, com algumas embarcações de médio porte camaroeiras e outras de pequeno porte adaptadas à pesca com redes e linha de mão.

As embarcações de médio porte possuem motor de 3 a 4 cilindros, comprimento total entre 10 e 12 metros, possuindo também guincho para puxar o balão. A embarcação considerada padrão, entretanto, é a de pequeno porte, pois representa a maior parte na comunidade. Essas, em geral têm 6,5 metros de comprimento, motor de até 18 HP e largura da popa de 1,7 metro. Essas embarcações têm mais limitações à área de pesca quando comparadas com as de médio porte. Os pescadores atuam num sistema de parceria geralmente dois ou três tripulantes em cada barco.

Ao todo são 41 barcos, sendo 4 camaroeiros (acima de 9 metros de comprimento) e 8 de pequeno porte com casaria e convés de 7 a 8 metros de comprimento. Existem ainda cerca de 30 baiteiras, porém somente 10 fazem pescaria, as outras 20 são utilizadas para transporte de pessoal e de material pelo rio Doce.

- **Artes de pesca**

As artes de pesca praticadas na comunidade de Regência são redes de espera e caída (sup. e fundo) e o balão tracionado para arrasto de camarão. Há também a pescaria no rio, num processo de caceia semelhante ao descrito para a comunidade de Povoação (descrito anteriormente).

- **Conservação do pescado a bordo**

Os pescadores utilizam caixas com gelo para armazenagem do pescado. O gelo é fornecido pela nova fábrica de gelo, que atende bem a necessidade da comunidade.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

A Tabela II.5.3.3.3-54 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros de Regência de acordo com levantamento de campo realizado em junho de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-54 - Pescarias e recursos pesqueiros de Regência.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Caceia	-	Robalo e manjuba
Linha de mão	Camarão	Pescada, arraia, baiacu, ubarana, carapeba, corvina, prejereba, espada, sargo, xaréu, bagres, camurupim, linguado, cação, guaibira
Rede de espera	-	Robalo, pescadinha, pescada, carapeba, tainha
Rede de arrasto	-	Camarão

Durante os meses de outubro até março: pescadinha, corvina, dorminhoco, cação, camarão e manjuba. De abril a setembro pescam mais robalo, carapeba e tainha.

Os pescadores deixam de pescar durante o defeso do robalo, durante a piracema e no defeso da Manjuba.

- **Comercialização do pescado**

A ASPER armazena e comercializa. Possui fábrica de gelo, silo, câmara fria para armazenamento e estrutura para processamento de pescados, onde fazem bolinhos de peixe, hambúrgueres e quibes. O camarão é vendido para atravessadores da região.

- **Renda média e estimativa de produção**

Em maio de 1992, o IBAMA, através da PORTARIA N° 49-N, estabeleceu um período de defeso para a pesca do robalo, compreendido entre 15 de maio e 31 de julho, no litoral e águas interiores do Espírito Santo e da Bahia. Há alguns anos, os pescadores de Regência e Povoação se organizaram para negociar esse período com o órgão ambiental e minimizar as perdas decorrentes do defeso. Assim, ficou acordado que os pescadores poderiam pescar em períodos escalonados de 15 dias durante o defeso, sendo que o número mínimo de redes foi limitado a duas por pescador. No ano de 2007, o órgão fiscalizador tornou a exigir o cumprimento do período integral, de 15 de maio a 31 de julho. No período de defeso do robalo os pescadores recebem salário desemprego e cessam a atividade, o que pode ter contribuído para a interrupção da pesca com balão e espinhel.

Alguns dados do monitoramento pesqueiro foram sintetizados abaixo, ressaltando-se que o período monitorado foi de fevereiro a setembro de 2007.

O robalo atingiu o máximo de 500 kg durante o período de lua nova de abril, com CPUE de 0,6 Kg/100m² de rede/dia de pesca. Os desembarques de pescadinha acompanharam a frequência de dias da produção de camarão, entretanto, numa escala bem inferior (máximo de 3.200 kg e CPUE de 2 kg/hora de arrasto por dia).

A pesca de rede de espera realizada pelas embarcações de pequeno porte captura grande diversidade de espécies, as principais categorias são: manjuba, cação e dorminhoco com 5,5, 3,8 e 1 kg/100m²rede/dia respectivamente. Além da arraia com 1,2 kg/100anzóis/dias de mar e do baiacu com 0,7 kg/100anzóis/dias.

A Tabela II.5.3.3.3-55 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-55 - Estimativa de captura por tipo de frota em Regência, de acordo com levantamento de campo em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO		
	COM CASARIA	BOCA ABERTA	BAITERAS
Número de barcos	4	7	10
kg de pescado/viagem	100	80	10
Número de viagens/ano	120	120	120
kg de pescado/ano	48.000	67.200	12.000

TOTAL ANUAL: 127 toneladas

A atividade pesqueira possui característica tradicionalmente familiar. Os donos de barcos chegam a lucrar R\$ 3.000,00 no verão e R\$ 1.500,00 no inverno. O pescador tira R\$ 2.000,00 na época boa para a pesca e R\$ 400,00 na época ruim.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres dos pescadores atuam na unidade de beneficiamento de pescado da associação onde, juntamente com os filhos, produzem diversos produtos como o bolinho de peixe, além de conservas e doces com frutas típicas. Além disso, algumas mulheres atuam na pescaria de rio e em projetos sociais desenvolvidos pelo Tamar e outras instituições, como o artesanato de produtos comercializados nas lojinhas do Projeto Tamar. Somente 5 mulheres estão registradas na ASPER.

- **Principais problemas da comunidade**

Os pescadores se queixam da iluminação das plataformas e embarcações petrolíferas, que atrapalham a chegada dos peixes na costa devido ao efeito atrativo e concentrador nas estruturas. Segundo informações do presidente da associação, a sísmica espanta os cardumes e as plataformas concentram os peixes impedindo que os pescadores os alcancem, já que há um limite de 500m de raio em torno das estruturas petrolíferas que os pescadores não podem ultrapassar.

O tráfego de embarcações, as áreas de exclusão de pesca pelas plataformas e os Royalties que não chegam para o setor da pesca de forma eficaz são outros exemplos de conflitos citados pelo presidente da colônia Z-6. O representante da colônia faz parte de uma ação conjunta entre os pescadores do município, do estado e demais entidades do Brasil para definir políticas de destinação dos tributos dos Royalties para o setor pesqueiro.

Atualmente os conflitos com embarcações de fora diminuíram. A associação estabeleceu um canal de comunicação com a Capitania dos Portos no Espírito Santo que ajudou a coibir a atuação das traineiras na região. Até dois anos atrás esse conflito trazia muito prejuízo aos pescadores locais.

O presidente da associação enfatizou ainda que um dos problemas que a atividade vive na atualidade é o assoreamento da barra do rio Doce em Regência. Segundo ele, esse fato é decorrente do desmatamento das matas ciliares ao longo do rio, o que acaba prejudicando a passagem dos barcos de pesca causando, inclusive, diversos acidentes.

A Tabela II.5.3.3.3-56 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-56 - Ranking dos conflitos em Regência em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Navios de sísmica
	2º	Pescadores clandestinos
	3º	3 Períodos dos defesos

- **Áreas de pesca**

As baiteiras de Regência atuam, na costa, entre Povoação e a Reserva de Comboios até uma profundidade de 8m, e no rio, a montante até a vila de Povoação. Os barcos motorizados entre 5 e 7m de comprimento, que pescam com redes, espinhel, arrasto de fundo e linha, atuam desde Santa Cruz até Barra Nova e com uma distância de 5 milhas. Já os barcos maiores, com média de 10m de comprimento, pescam principalmente com linha e espinhel e atuam entre Conceição da Barra e Santa Cruz até uma distância de 20 milhas da costa (Figura II.5.3.3.3-48).

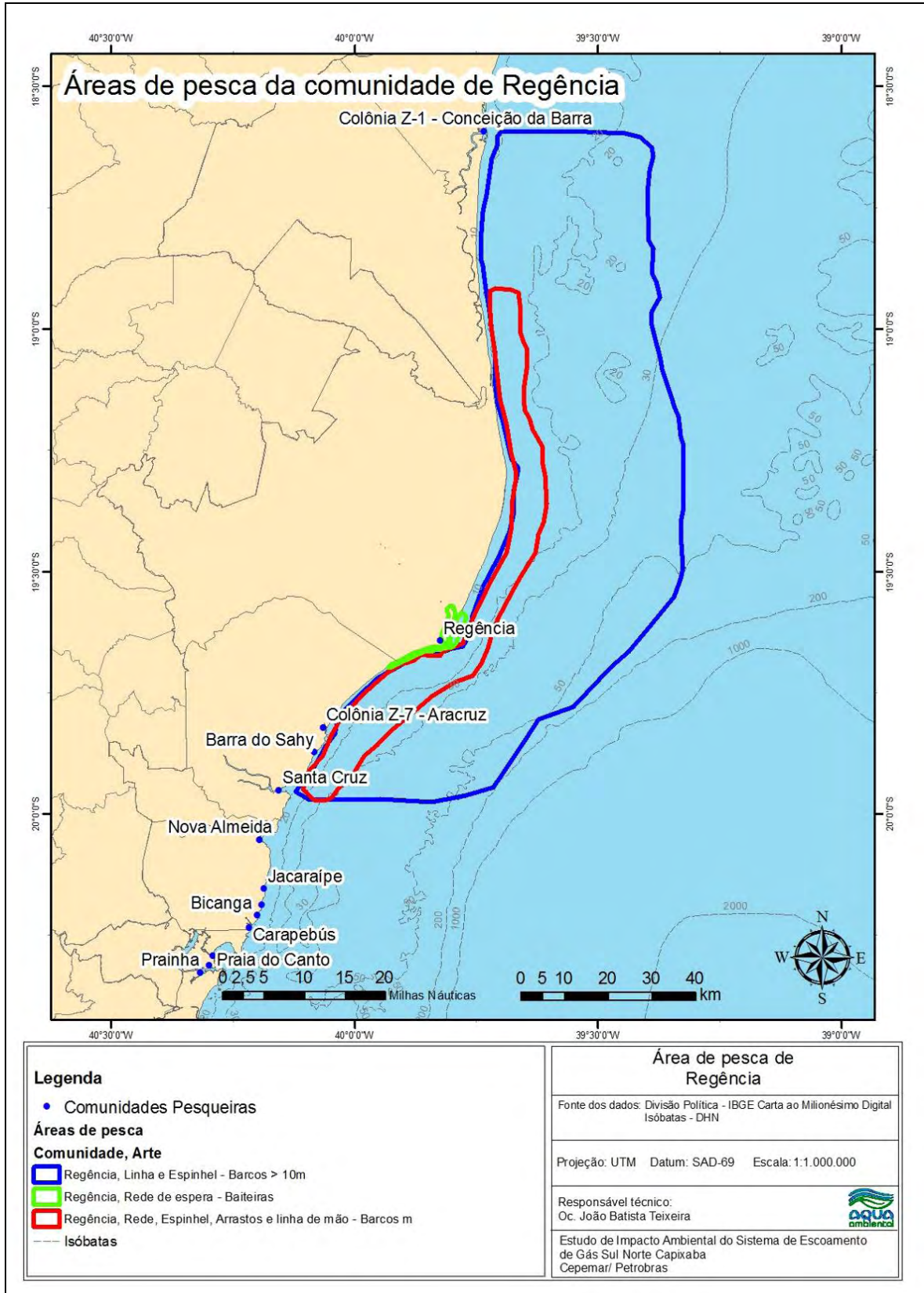


Figura II.5.3.3.3-48 - Áreas de pesca exploradas pela comunidade de Regência, Linhares/ES.

◆ **MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DA BARRA**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

A principal instituição pesqueira do município é a Colônia de Pescadores de Conceição da Barra – Z-1, situada na Rua Capitão Antero Faria, 401, Centro, Conceição da Barra – ES, e tendo como atual presidente o Sr. Joseli de Sousa Santos - "Lelo". Os telefones de contato são (27) 3762-1877 ou (27) 9891-2184.

◆ **CONCEIÇÃO DA BARRA SEDE**

• **Instituições, contatos e informações gerais**

Associação de Camaroneiros de Conceição da Barra é recente e com novo corpo diretor. O atual presidente é Adenildo Machado (Cigão), telefone: (27) 9119-1166.

Com a escassez da madeira durante a década de 1950, a pesca surgiu como fonte de subsistência e, a partir daí, iniciou-se o processo de comercialização do pescado, principalmente o camarão. Nessa mesma época ocorreu a abertura do primeiro poço de petróleo do estado pela Petrobras, fato realizado no ano de 1959. Para a pesca, o auge da produção e comercialização ocorreu no final da década de 70 e início dos anos 80. O setor pesqueiro recebeu incentivos governamentais para que a pesca do camarão-sete-barbas fosse desenvolvida, e diversas empresas de capital externo se instalaram no município para promover a expansão do setor pesqueiro na região. Durante a década de 80 ocorreu o colapso desta atividade, e o complexo pesqueiro conseqüentemente cedeu espaço para outros tipos de indústrias como o plantio de cana-de-açúcar e eucalipto (RABELO, 2006).

O tipo de pescaria realizado em Conceição da Barra é artesanal ou desenvolvido por armadores. A pescaria principal é a de arrasto com balões, mas alguns pescadores também utilizam redes e espinhéis, neste último caso, alcançando maiores distâncias da costa.

- **Número de pescadores**

Atualmente o número de pescadores inscritos na colônia Z-1 é de 2.600 ao todo, incluindo pescadores continentais, de Pedro canário, Ecoporanga, Boa Esperança, Nova Venécia, São Mateus e Colatina. A estimativa de pescadores ativos gira em torno de 300; destes, aproximadamente 250 trabalham exclusivamente com camarão e 60 trabalham em Itaúnas.

- **Perfil e quantidade de embarcações**

A predominância da frota no município é camaroneira, ou seja, embarcações de arrasto de camarão, com 8 a 12 metros de comprimento. Segundo informações da Colônia, existem também embarcações que trabalham com as artes de rede e espinhéis de fundo e superfície.

Existem 108 embarcações motorizadas no município, sendo que diversas embarcações de outras localidades do Espírito Santo e de outros estados também desembarcam no porto de Conceição da Barra. Destas, 91 pescam camarão, 15 pescam com rede e 02 com espinhel. Algumas embarcações de Conceição da Barra estão atuando na área de pesca de Pontal do Ipiranga, mas desembarcam em Conceição da Barra. Aproximadamente 50 baiteiras trabalham no município e cerca de 30 embarcações atuam em Itaúnas, ficando atracadas no rio Itaúnas.

- **Artes de pesca**

O petrecho mais utilizado neste município é a rede de arrasto de fundo (balão), podendo ser até dois por embarcação (duplo ou simples), equipado com duas portas de madeira para cada rede. Outras artes também são utilizadas, como redes de espera, caída, linha de mão e espinhéis de superfície e fundo.

- **Conservação do pescado a bordo**

A conservação do pescado a bordo das embarcações se dá através de caixas de isopor ou na urna da embarcação, sendo o gelo utilizado, nos dois casos, quando o barco fica mais de um dia no mar. Quando a viagem dura menos de um dia, não se leva gelo normalmente.

- **Espécies capturadas e períodos de pesca**

As espécies mais capturadas são o camarão-sete-barbas, o camarão-branco e o rosa, alvos da pescaria com balão. A Tabela II.5.3.3.3-57 apresenta o resumo das pescarias e recursos pesqueiros de Conceição da Barra de acordo com levantamento de campo realizado em junho de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-57 – Pescarias e recursos pesqueiros de Conceição da Barra.

ARTES DE PESCA	ISCA	ESPÉCIES
Rede de arrasto	-	Camarão-sete-barbas, rosa e branco
Espinhel; linha-de-mão	Camarão; Polvo	Corvina, catuá, peroá, badejo, garoupa, roncador, pargo, cação, pescadinha, sarda, beijupirá, bagres, bonito, dourado, arraia, robalo, tainha e carapeba

Os pescadores respeitam os períodos de defeso das espécies alvo, especificamente o camarão. Além deste período, só param de pescar durante a festa de Nossa Senhora dos Navegantes e em situações de ressacas e ventos fortes.

- **Comercialização do pescado**

A comercialização é realizada para bares, restaurantes e atravessadores da região. Os atravessadores são provenientes principalmente de São Mateus e da Grande Vitória, mas também existem atravessadores que levam o pescado para o noroeste do Espírito Santo, sul da Bahia e norte do Rio de Janeiro.

Existem peixarias particulares (pequenas e microempresas) e bancas no mercado público de pescados. A emissão de notas de produtor rural é muito rara entre os pescadores e no comércio de peixes em geral. Não existe emissão de notas fiscais ou recibos por parte dos atravessadores ou das peixarias.

- **Renda média e estimativa de produção**

O rendimento financeiro médio em meses bons gira em torno de 2 salários mínimos, e nos meses ruins gira em torno de 1/2 salário mínimo.

A Tabela II.5.3.3.3-58 demonstra a estimativa de produção por tipo de embarcação de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-58 – Estimativa De Captura Por Tipo De Frota Em Conceição Da Barra, De Acordo Com Levantamento De Campo Em 2009.

ESTIMATIVAS	TIPO DE EMBARCAÇÃO	
	MOTOR	BAITERAS
Número de barcos	108	50
kg de pescado/viagem	280	3
Número de viagens/ano	52	200
kg de pescado/ano	1.572.480	30.000

TOTAL ANUAL: 1.602 toneladas.

- **Atividades desenvolvidas por mulheres**

As mulheres das comunidades de Conceição da Barra desenvolvem atividades diversas, participando de projetos sociais, artesanato, mariscagem, cata de caranguejo e sempre ajudam os maridos pescadores com a renda obtida na pesca, limpeza, comercialização e armazenagem do pescado.

- **Principais problemas da comunidade**

Os principais problemas da comunidade, segundo as informações da Colônia, são: as operações sísmicas com a intensificação do tráfego, das manobras e das evoluções cada vez mais próximo à costa, interferindo diretamente na pesca; e os navios/barcaças da Aracruz Celulose, que interferem nas áreas de arrasto e instalações de redes e espinhéis. Essas barcaças normalmente passam nas áreas de pesca no período noturno. Já as traineiras do sul do Brasil, historicamente conflitantes, não têm mais incomodado há pelo menos 12 meses.

A Tabela II.5.3.3.3-59 apresenta o ranking de conflitos de acordo com o levantamento de campo realizado em maio de 2009.

Tabela II.5.3.3.3-59 - Ranking dos conflitos em Conceição da Barra em maio de 2009.

Força do conflito	1º	Pesquisas que não têm resultado para o pescador
	2º	Impacto ambiental da Petrobras desde a déc. 60 com a geofísica e atualmente com a sísmica
	3º	Abuso de autoridade do Ibama

- **Áreas de pesca**

Os barcos camaroneiros de Conceição da Barra atuam desde Itaúnas até Barra do Riacho, até profundidades de 20m ao largo de Itaúnas. Entre Conceição da Barra e Pontal do Ipiranga esses barcos trabalham até os 22-25m, e, entre Pontal do Ipiranga e Barra do Riacho, em profundidades de até 52m. Já a pescaria de espinhéis e rede, que se dá na mesma área, ocorre entre Itaúnas e Barra do Riacho, até uma distância de 100 milhas náuticas da costa (Figura II.5.3.3.3-49).

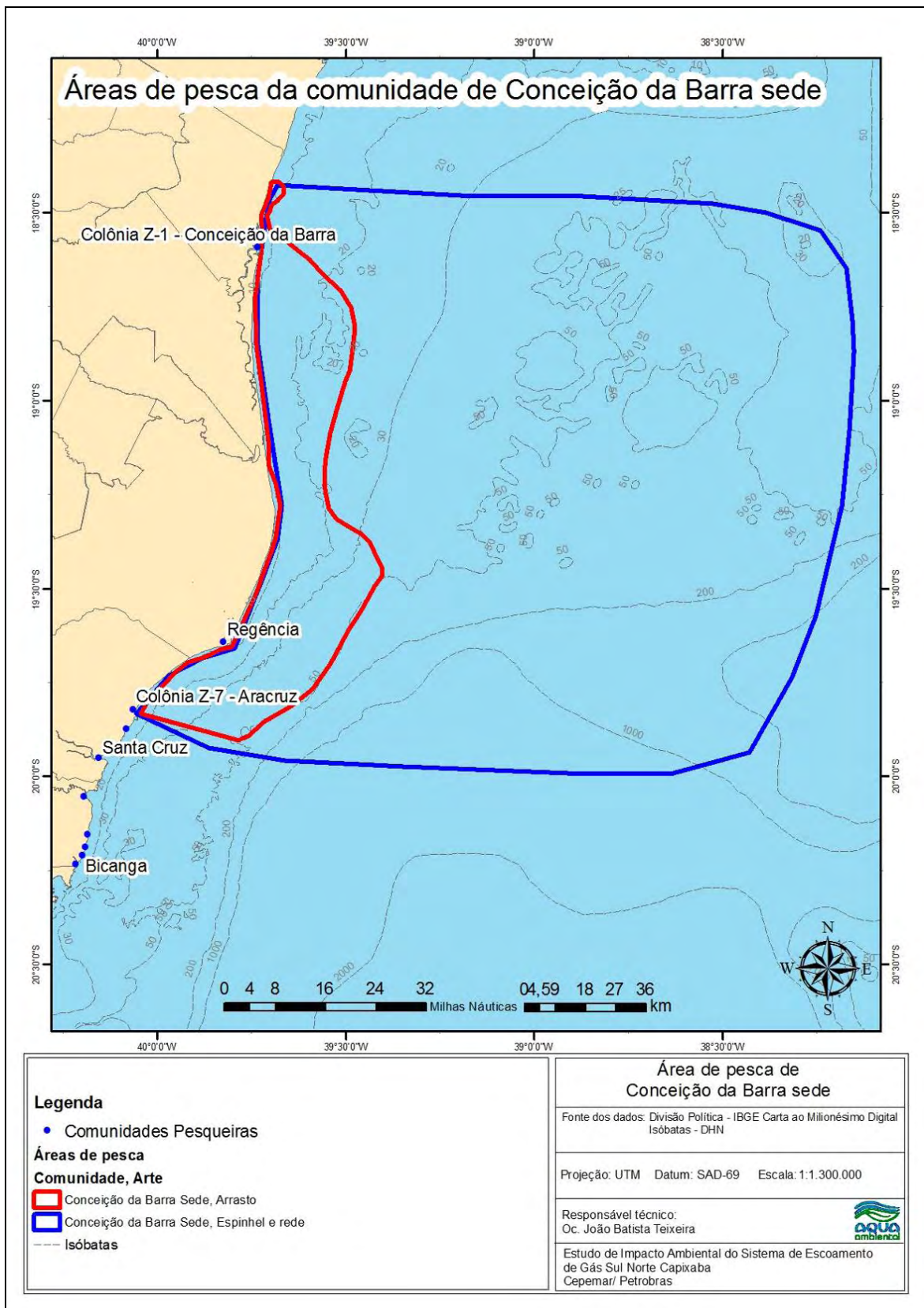


Figura II.5.3.3.3-49 - Áreas de pesca explorada pela comunidade de Conceição da Barra sede, Conceição da Barra/ES.

◆ **FROTAS DE OUTROS LOCAIS QUE UTILIZAM A REGIÃO**

Diversas embarcações da frota industrial utilizam a região devido à grande produtividade presente por influência dos nutrientes trazidos pela descarga fluvial do rio Doce. Essas embarcações são provenientes de frotas da Grande Vitória, Rio de Janeiro (Campos), São Paulo (Santos), Santa Catarina (Itajaí) e Rio Grande do Sul (Rio Grande). Elas possuem comprimento maior que vinte metros, com casco de madeira ou aço e pescam com redes de cerco, no caso das traineiras e com redes de arrasto, as parelhas.

Devido ao alto grau de deslocamento, ao grande poder de pesca e à não exclusividade de áreas pescadas, além dos conflitos que essas embarcações causam com as comunidades locais quando pescam na região de estudo, as localidades de onde elas provêm não foram detalhadas no presente estudo, considerando o mínimo impacto que o empreendimento trará para essas frotas comparado aos impactos sobre as frotas dos municípios de Conceição da Barra, Linhares, Aracruz, Vila Velha, Itapemirim e principalmente algumas comunidades da Serra, Vitória, Guarapari, Anchieta e Marataízes.

Esses impactos provêm principalmente da restrição à pesca durante o lançamento das estruturas submarinas e secundariamente ao aumento no trânsito de embarcações de apoio, e ainda, devido a profundidade, as pescarias mais prejudicadas serão os espinhéis dessas comunidades durante as safras do cação e dourado, ou seja entre julho e novembro.

◆ **ÁREAS E PERÍODOS CRÍTICOS DE PESCA (DEFESO E SAFRAS)**

Em todas as localidades, os períodos de menor atividade pesqueira são os relacionados às épocas de defeso e incidências de ressacas ou ventos do quadrante sul muito forte. Abaixo segue um resumo da legislação que incide sobre a pescaria na região estudada:

- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA nº 189 DE 23 DE SETEMBRO DE 2008 – Proíbe a pesca de camarão de 15 de novembro a 15 de janeiro e 1 de abril a 31 de maio.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA nº 10 DE 27 DE ABRIL DE 2009 – Proibir, anualmente, no período de 01 de maio a 30 de junho, o exercício da pesca de robalo, robalo branco e camurim ou barriga mole (*Centropomus parallelus*, *C. undecimalis*, *Centropomus* spp.), no litoral e águas interiores do estado do Espírito Santo.
- PORTARIA IBAMA/ES nº 01/1998 - Defeso da Manjuba (*Anchoviella* spp.) no Rio Doce e águas interiores do Espírito Santo, nos períodos de 15 de abril a 15 de maio e primeiro de julho a 31 de dezembro.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 206, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2008 – Proíbe a pesca das lagostas vermelha (*Panulirus argus*) e verde (*P. laevicauda*), anualmente, no período de 01 de dezembro a 31 de maio.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA nº 171, de 09 de maio de 2008 - Estabelece o defeso da Tainha no litoral SE/S no período de 15 de março a 15 de agosto, e no período de 30 de maio a 30 de julho no litoral de SC, com aparelhos/modalidades: cerco, captura de isca-viva, caça e malha, trolha, emalhe fixo, cerco flutuante, fisga, garatérias, farol manual, pesca de espada e tarrafa.

Um possível impacto que a instalação das estruturas submarinas possa ter será sobre o defeso da lagosta. Esse defeso ocorre anualmente entre 01 de dezembro e 31 de maio para proteger a reprodução e a desova das espécies citadas anteriormente. Essas espécies ocorrem desde poucos metros de profundidade até cerca de e 50m no caso da *P. laevicauda* e 100m para *P. argus*, essa última possui maior abundância por volta dos 50m de profundidade (IVO & PREREIRA, 1996).

Durante o ciclo de vida dessas espécies, elas migram para áreas mais profundas para o acasalamento, voltando para áreas mais rasas após a época de reprodução (dentro do limite de profundidade exposto anteriormente). Além disso, os juvenis localizam-se nas áreas mais rasas do gradiente de profundidade e com o crescimento e maturação sexual há uma migração para áreas mais profundas (IVO & PREREIRA, 1996).

Diante disso, o lançamento das estruturas durante a época de reprodução dessas espécies, ou seja, entre dezembro e maio, poderá afetar negativamente a migração das lagostas.

◆ **ÁREAS DE EXCLUSÃO OU IMPEDIMENTO DA PESCA**

Abaixo segue a norma sobre restrição à navegação.

- NORMAM 08 - Capítulo 1 - Tráfego de embarcações, Seção II- Informações sobre o tráfego, Item H - Restrições à navegação: “São proibidas a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500m (quinhentos metros) de raio, em torno das plataformas de petróleo.

Essa norma diz respeito às plataformas, e terá também efeito no entorno do MOP-1, ocasionando, assim, impacto à pesca. No entanto, nada é mencionado sobre restrição à pesca no entorno de dutos submarinos. Mesmo assim, durante a instalação, haverá uma faixa de segurança de 1000m de cada lado do duto a ser lançado.

◆ **PRODUÇÃO PESQUEIRA, PARTICIPAÇÃO NA ECONOMIA E ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA**

A grande maioria da comercialização realizada pelas comunidades pesqueiras avaliadas é feita informalmente para atravessadores, peixarias ou para o consumidor final. Dessa forma, a avaliação da participação na economia local e a quantificação da arrecadação tributária dos produtos originários das pescarias na região tornam-se inviáveis ou subestimadas. A pesca industrial que concentra registros tributários é realizada apenas na Grande Vitória e no cais particular situado em Santa Cruz. Apesar do grande volume desembarcado nessas localidades, a inferência sobre a participação da atividade pesqueira na economia considerando apenas essas comunidades levaria à subestimação do valor econômico agregado ao setor pesqueiro.

II.5.4 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

Neste item são apresentadas a Análise Integrada do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico e a Síntese da Qualidade Ambiental da Área de Influência do empreendimento. Essa síntese foi elaborada com base no Diagnóstico Ambiental da Área de Influência do empreendimento Gasoduto Sul Norte Capixaba, na Bacia de Espírito Santo.

II.5.4.1 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade

O esforço de delimitação da Área de Influência deste estudo buscou utilizar uma abordagem que pudesse incluir toda a região passível de ser afetada pela atividade prevista, sobretudo aquelas relacionadas com a implantação e operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC.

Com base na identificação dos impactos sobre os meios físico e biótico, definiu-se que a Área de Influência (AI) é composta pela área no entorno (1.000m) da diretriz do GSNC e das estruturas submarinas que compõem o sistema (PLET, PLEM, MOP).

Com relação ao Meio Socioeconômico, a Área de Influência (AI) foi definida como o conjunto de onze municípios litorâneos, Marataízes, Itapemirim, Piúma, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Vitória, Serra, Aracruz, Linhares e Conceição da Barra, pois foram identificados os seguintes aspectos:

- Interações de uso do espaço marítimo relativo à pesca na área de implantação do GSNC.
- Localização das bases de apoio.
- Rota das embarcações de apoio.

De forma a facilitar uma Análise Integrada da área de estudo, optou-se por dividi-la em dois compartimentos: (i) Meios Físico e Biótico; e (ii) Meio Socioeconômico.

◆ MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

Com relação aos aspectos meteorológicos e climatológicos, a região de estudo é caracterizada pela transição entre os climas quentes das baixas latitudes (próximo ao Equador) e os climas mesotérmicos de tipo temperado das médias latitudes (próximo ao meridiano de 45°), apresentando estação chuvosa no verão e seca no inverno. A situação típica na região é marcada por ventos com intensidade média oscilando entre 2,1 e 8,8 m/s durante todo o ano, com direção predominante de NE. Esse regime, entretanto, é perturbado pela passagem de sistemas frontais pela região, onde predominam os ventos de direção Sul, variando de Sudeste a Sudoeste, nesta ordem.

Com relação à morfologia do fundo oceânico, as áreas abrangidas pela rota do Gasoduto Sul-Norte Capixaba são caracterizadas por situarem-se sobre a plataforma continental na Bacia do Espírito Santo até a região norte da Bacia de Campos, onde abrange a área do talude continental.

A região do talude continental se caracteriza pela ocorrência localizada de feições carbonáticas na sua porção inferior plana e a presença de ravinas circulares na sua porção mais inclinada (<10°), culminando com um fundo marinho com a presença de cristas de arenitos de praia no limite da plataforma externa. A distribuição superficial de sedimentos apresenta aumento gradual da granulometria do talude em direção à costa, passando de sedimentos lamosos, areno-lamosos para areias biodetríticas e rodolitos associados. Na área da plataforma continental o relevo se apresentou plano composto por areias biodetríticas e gradientes típicos de plataforma continental (< 0,1°), tornando-se mais irregular na porção norte devido à presença de formações e concreções carbonáticas que tem seu limite leste nas profundidades de 50-60 metros. Feições de canais ocorrem localizadas na porção centro-norte da plataforma continental.

A avaliação integrada das informações fisiográficas e sedimentares da área indica que as zonas com maior potencial de risco geológico submarino se limitam às regiões de gradientes elevados do talude continental e das escarpas dos montes submarinos. No caso, desvios puderam ser efetuados para evitar áreas com riscos na plataforma e, no que tange à estabilidade do talude, o momento geológico atual de nível do mar alto e de sedimentação mínima no talude não indica risco potencial.

Com relação aos aspectos oceanográficos, é observada a influência marcante das Águas Tropicais de características quentes e salinas, associadas à Corrente do Brasil (CB). Em oceano aberto, o padrão termo-halino (temperatura/salinidade) corresponde àquele descrito pela literatura clássica, com as clinas (linhas de mesmo valor) próximas às profundidades de 100 e 200 metros, variando de acordo com a época do ano e da localização geográfica. Valores médios da camada de mistura possuem temperatura da ordem de 24°C e salinidade de 36,9.

A característica das águas oceânicas na costa do Espírito Santo obedece à estrutura típica de regiões tropicais em que são classificadas como oligotróficas, ou seja, baixa produtividade primária. Essa característica muda ao longo da porção norte da plataforma continental do Espírito Santo, que possui fisiografia bastante variável, fazendo parte do Banco dos Abrolhos, o que define a ocorrência eventual de aumentos na produtividade primária e secundária devido às ressurgências de massas d'água (ACAS). Essas ressurgências são causadas então pela topografia do relevo submarino (presença de bancos submarinos) e vórtices ciclônicos gerados pela deriva da Corrente do Brasil associada à mudança na orientação da linha de costa e à barreira formada pelos bancos. Esses eventos provocam a suspensão de águas profundas ricas em nutrientes, favorecendo a produtividade no local (MARTINS & DOXSEY, 2006). Neste aspecto, a provável presença do vórtice de Vitória (ciclônico, com águas frias e de baixa salinidade no seu interior) parece ser uma importante fonte de incremento no teor de nutrientes das águas locais. Consequentemente há um reflexo em toda a cadeia trófica associada.

A ascensão de águas profundas e frias próximo à costa (ressurgência costeira) é também um processo resultante do meandramento da Corrente do Brasil e associado à atuação dos ventos típicos de nordeste (predominantes na primavera e no verão) e sudeste/sudoeste (predominantes no inverno, ou associados com a presença de sistemas frontais – frentes frias).

Na região de estudo há também a presença da descarga continental proveniente da bacia do rio Doce, o qual lança, na região marinha, grande quantidade de material em suspensão, nutrientes e alguns contaminantes provenientes de fontes distribuídas ao longo de sua bacia (MARQUES *et al.*, 2004). Segundo EKAU & KNOPPERS (1999), a despeito do enriquecimento de alguns contaminantes, os efeitos sobre o ambiente marinho decorrentes do aporte de nutrientes podem ser sentidos principalmente sobre a produtividade marinha na região. Corroboram essa expectativa, dados monitorados na região que indicam um aumento na produtividade primária.

Apesar dos efeitos supracitados, a pluma do rio Doce é rapidamente diluída pela Água Tropical (AT) de superfície. Corrobora essa assertiva uma análise de dados de qualidade das águas na AI que indicou a influência localizada de aportes continentais nas águas próximas à costa, principalmente a partir do rio Doce, mas sobretudo indicou que os níveis de concentração dos principais indicadores monitorados na região foram considerados normais, sem indícios de contaminação. Isso vale inclusive para os parâmetros químicos relacionados à atividade petrolífera, como hidrocarbonetos totais de petróleo, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, *n*-alcanos e mistura complexa não resolvida (MCNR), uma vez que, nos estudos realizados, os valores em sua maioria encontram-se inferiores aos limites de detecção dos métodos.

A análise das concentrações dos diversos nutrientes entre as duas regiões, costeira e oceânica, demonstrou que nas águas costeiras a disponibilidade das formas nitrogenadas e fósforo inorgânico é maior, fato que favorece o aumento da produtividade primária nessa área. As concentrações de carbono orgânico dissolvido observadas não indicaram diferença significativa entre as duas regiões de interesse. A razão C/N (carbono/nitrogênio) nas águas oceânicas indica que a fração orgânica do material particulado em suspensão é composta por bactérias e

organismos fitoplanctônicos. Já nas águas costeiras, essa razão aumenta, o que confirma o aumento da produtividade (OVALLE *et al.*, 1999). Com relação às concentrações de clorofila “a”, em geral o padrão descrito foi de declínio dos valores com o aumento da profundidade.

Portanto, conforme descrito acima, de forma geral, a costa leste brasileira é caracterizada por ser uma região de baixa produtividade, induzida pela presença de águas oligotróficas da Corrente Equatorial Sul (CES), que forma a Corrente do Brasil (CB). No entanto, o setor da costa leste brasileira onde foi proposta a diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC), parece ser uma unidade funcional distinta, em que a produção primária é sustentada, pelo menos em períodos específicos, por três fontes distintas de material: (i) os fluxos de água doce oriundos do rio Doce; (ii) o fenômeno de ressurgência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) em águas rasas; (iii) e o efeito do vórtice de Vitória, responsável pela ressurgência da ACAS na borda da plataforma (EKAU & KNOPPERS, 1999).

Segundo Gaeta *et al.* (1999), as taxas de produtividade apresentaram variabilidade espacial significativa na região estudada. Sobre o Banco de Abrolhos e na plataforma interna mais ao sul deste, os valores chegaram ao máximo de $1,1 \text{ gC.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$, devido ao efeito da ressurgência da ACAS em subsuperfície. Taxas intermediárias a altas também foram encontradas em águas da borda da plataforma ao sul do Banco de Abrolhos, novamente ocasionadas pela ressurgência da ACAS, mas nesse caso num processo impulsionado pela provável presença do vórtice de Vitória.

A maior biomassa clorofiliana nas águas da região está situada ao nível da termoclina (entre 40 e 80m), indicando águas oligotróficas. Em geral a Bacia de Campos apresenta maiores valores de clorofila-a do que a Bacia do Espírito Santo. Na Bacia de Campos, as maiores concentrações de clorofila-a ocorrem no inverno e, as menores, no verão, fato este atribuído à maior influência no verão das águas oligotróficas (Águas Tropicais – AT) originadas da Corrente Sul Equatorial e das correntes dela derivadas.

A maior parte da biomassa fitoplanctônica na região é composta pelo picoplâncton e o nanoplâncton autotrófico. A distribuição da densidade do fitoplâncton total na Bacia do Espírito Santo e de Campos apresenta valores médios semelhantes e mais elevados da superfície até a profundidade de 50 metros e também na região da termoclina com um perfil decrescente desde a superfície até a profundidade de 200 metros, com os maiores valores sendo registrados na camada acima da termoclina ou próximo desta.

O fitoplâncton da região é composto pelas classes Bacillariophyceae (diatomáceas), Dinophyceae (dinoflagelados), Dictyochophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae (cianobactérias filamentosas), Euglenophyceae, Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos), clorofíceas e Cryptophyceae (fitoflagelados). Dentre estas, os fitoflagelados, as diatomáceas e os dinoflagelados são os grupos mais abundantes.

Observa-se alternância de dominância entre as diatomáceas e os dinoflagelados. Os dinoflagelados são mais abundantes da superfície até a profundidade acima da termoclina e também próximo a 200 m, enquanto as diatomáceas são mais expressivas nas profundidades da termoclina e abaixo desta. As cianofíceas, quantitativamente pouco expressivas, destacam-se na superfície e na profundidade acima da termoclina. Os cocolitoforídeos estão presentes em todas as profundidades, sem apresentar um padrão definido, porém são mais abundantes nas estações mais oceânicas, pobres em partículas em suspensão.

A região oceânica da Bacia do Espírito Santo é composta por espécies típicas de águas da plataforma com afinidades termófilas e/ou indicadoras da Corrente do Brasil, como por exemplo, as diatomáceas *Planktoniella sol*, *Gosleriella tropica*, *Hemiaulus hauckii*, *H. sinensis*, *H. membranaceus*, *Chaetoceros aequatorialis*, *Climacodium frauenfeldianum*; os dinoflagelados *Ceratium azoricum*, *C. teres*, *Oxytoxum variabile*, *Prorocentrum cf. balticum* e *Podolampas palmipes*; as cianobactérias da Família Phormidiaceae (*Trichodesmium* spp.) e Oscillatoriaceae (*Katagnymene* spp.), além de vários táxons de cocolitoforídeos como *Anoplosolenia brasiliensis* e *Scyphosphaera* sp.

Já na Bacia de Campos destacam-se as diatomáceas (*Chaetoceros* sp., *Chaetoceros lorenzianus*, *Cylindrotheca closterium*, Fragilariophyceae, Coscinodiscophyceae, *Navicula* sp., *Rhizosolenia* sp., *Pseudonitzschia* sp. e *Thalassionema nitzschooides*) seguido das Dinophyceae, Cryptophyceae e as cianofíceas filamentosas, como *Trichodesmium thiebautii*.

Com relação à comunidade zooplanctônica na região, é encontrado um grande número de táxons, mas com uma biomassa característica de áreas oligotróficas devido à influência da AT. Em termos de composição, os grupos mais abundantes são normalmente Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia e larvas do meroplâncton. Outros grupos que podem ser considerados comuns na região de estudo são: Pteropoda, Ostracoda, Foraminífera, Hydromedusae e Sifonofora.

Na Bacia do Espírito Santo, os copépodes mais abundantes encontrados na região oceânica são: *Paracalanus indicus*, *Oithona plumifera*, *O. setigera* e *Oncaea media*. Na região da plataforma continental, os mais abundantes são: *Acrocalanus longicornis*, *Paracalanus indicus*, *Temora stylifera*, *T. turbinata*, *Oithona plumifera*, *Corycaeus giesbrechti* e *C. amazonicus*. Já na Bacia de Campos, também ocorre dominância de táxons característicos de águas oceânicas e de plataforma continental brasileira, como os copépodes *Clausocalanus furcatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Temora stylifera*, *Temora turbinata*, *Farranula gracilis*, *Corycaeus giesbrechti* e *Oithona plumifera*..

Em termos de variação espacial, a dominância das espécies epipelágicas como os copépodes *Undinula vulgaris*, *Nannocalanus minor*, *Clausocalanus furcatus*, *Temora stylifera*, *Euchaeta marina*, *Oncaea venusta*, *Farranula gracilis*; os apendiculários *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura fusiformis*; o quetognato *Flaccisagitta enflata*; e os taliáceos *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis* e *Doliolum nationalis* caracterizaram a comunidade como típica de águas de plataforma e oceânicas da costa brasileira, com predomínio da AT com influência da ACAS.

Em relação ao ictioplâncton, a área estudada apresenta grande variabilidade de espécies de larvas de peixes com hábitos muito variados. De maneira geral, observa-se baixa densidade da abundância do ictioplâncton na região oceânica

da Bacia do Espírito Santo e de Campos, sendo que as densidades de ovos e larvas são semelhantes entre as duas bacias.

As baixas densidades de ovos e larvas de peixes encontrados na região oceânica são reflexos da baixa produtividade da Água Tropical, que predomina na área de estudo. Na região observa-se um predomínio de famílias meso-batipelágicas nas camadas de maior profundidade e de larvas pelágicas nas camadas superficiais (até 200 metros). Os táxons mais abundantes em toda a área são: Engraulidae (Manjuba), Clupeidae (Sardinha), Scaridae e Gobiidae e as famílias mesopelágicas, principalmente Myctophidae e Sternoptychidae, além das famílias Paralepididae, Phosichthyidae e Serranidae.

Em relação aos ovos de peixe, na Bacia do Espírito Santo já foram identificados ovos de indivíduos da Família Engraulidae (“manjuba”) e de *Maurolicus stehmanii* (“peixe-lanterna”) da Família Sternoptychidae. A distribuição dos ovos de *Maurolicus stehmanii* foi restrita à região oceânica próxima à quebra da plataforma. Na Bacia de Campos, as maiores densidades de ovos são de *Maurolicus stehmanii* e de *Trichiurus lepturus*.

Quanto às larvas de peixes, ocorrem baixas densidades, sendo que a família Myctophidae (“peixe-lanterna”) predomina na região oceânica das bacias do Espírito Santo e de Campos, com os gêneros *Lepidophanes*, *Myctophum*, *Diaphus*, *Hygophum*, *Ceratoscopelus* e *Lampadena*. Outra espécie abundante na região é *Maurolicus stehmanii* (“peixe-lanterna”), da Família Sternoptychidae, principalmente na região do talude continental ao longo da área estudada.

A comunidade ictioplanctônica encontrada na região de estudo é típica de regiões tropicais. A diversidade de ambientes existentes na região estudada reflete-se na alta diversidade de táxons. A presença de aporte de água doce através de rios (rio Doce e rio Riacho) favorece a ocorrência de larvas de espécies de peixes que vivem em cardumes em regiões costeiras, como Clupeidae e Engraulidae. Além disso, as maiores densidades de larvas e ovos ocorrem na primavera e verão, acompanhando o padrão observado para o fitoplâncton e zooplâncton.

Em relação à comunidade zoobentônica, em termos de composição, na Bacia do Espírito Santo e de Campos, a macrofauna é composta principalmente por Polychaeta, Crustacea, Mollusca. São encontrados também organismos pertencentes a outros filos Sipuncula, Cnidária, Porífera, Bryozoa, Nematoda, Nemertinea e Echinodermata.

Quanto à densidade relativa, os grupos mais abundantes são Polychaeta e Crustacea. Outros grupos de menor abundância são: Sipuncula, Cnidária, Porífera, Bryozoa, Mollusca, Nematoda Nemertinea e Echinodermata, sendo este último comum em quase todos os ambientes marinhos, principalmente regiões profundas.

Já na distribuição vertical no interior do substrato, os moluscos, poliquetas e os crustáceos anfípodes e isópodes são mais abundantes no estrato mais superficial. Os demais filos não apresentam diferenças em sua distribuição em relação à profundidade no sedimento. Essa é uma tendência geral observada nos sedimentos da região oceânica na área estudada.

Dentre os moluscos, as maiores densidades de bivalves na Bacia do Espírito Santo são encontradas nas regiões da plataforma interna e externa. Observa-se que entre os moluscos da Bacia do Espírito Santo, o grupo de maior representatividade é de bivalves. Dentre estes, destaque para as famílias: Nuculidae, Glycymeridae, Tellinidae, Mactridae, Veneridae, Corbulidae, Vesicomidae e Poromyidae.

Quanto ao grupo Polychaeta, na bacia do Espírito Santo, entre as famílias mais abundantes estão: Goniadidae, Syllidae, Polynoidae, Spionidae, Onuphidae e Nereididae.

Os crustáceos apresentaram como taxa mais representados na Bacia do Espírito Santo: Amphipoda (famílias: Corophiidae, Ampeliscidae e Phoxocephalidae) e Tanaidacea. Estas duas ordens de Pericarida também são as que apresentam as maiores densidades, enquanto os Decapoda apresentam as maiores biomassas.

Dentre os anfípodes que ocorrem na Bacia do Espírito Santo, algumas espécies ocorrem em águas rasas, 60-80m, como *Ampelisca cristata*, *Ampelisca* sp.1, Ischyroceridae, *Puelche orensanzi*, Stenothoidae, Synopiidae, Ampithoidae, Amphilochidae, Melitidae e Oedicerotidae. Haustorioidea e Leucothoidae ocorrem em profundidades médias (40-90m). Outras apresentam ampla distribuição batimétrica, desde 50 metros até 800-1200 metros, como *Ampelisca* sp.2, *Haploops* sp., Phoxocephalidae, Lysianassidae, Caprellidea, Corophiidae e Gammaridae.

Quanto aos Tanaidacea nas águas batiais da Bacia do Espírito Santo, os Apseudidae estão entre os mais abundantes nos fundos de areia e lama, sobretudo os do gênero *Carpoapseudes*.

A fauna bentônica conhecida como meiobentos (organismos menores que 63 µm) é dominada por Nematoda, seguido por copépodes bentônicos. Dentre os Nemátodas, as famílias Comesomatidae, Xyallidae, Oxystominidae e Chromadoridae são as mais abundantes, representadas principalmente pelos gêneros *Sabatieria*, *Halalaimus*, *Daptonema*, *Acantholaimus* e *Sphaerolaimus*.

Em relação à abundância do bentos na Bacia de Campos, Porifera, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta e Crustacea não possuem um padrão evidente de distribuição batimétrica. No entanto, Cnidária é proporcionalmente mais abundante em regiões mais profundas, acima dos 200 m. Sipuncula ocorre predominantemente em águas mais rasas (100 e 200 m). Scaphopoda e Ophiuroidea predominaram em águas mais profundas (superiores a 200 m). Já Bryozoa concentra-se entre 300 e 500 m de profundidade. De maneira geral, os locais de coleta onde a granulometria é intermediária (entre sedimentos muito finos como lama e muito grossos com maior percentual de areia) tendem a apresentar maior riqueza de táxons.

A caracterização das comunidades biológicas presentes no fundo marinho ao longo do Gasoduto Sul Norte Capixaba indicaram a presença de rodolitos e formações carbonáticas dessa rota quase que de forma contínua e na locação da MOP. A heterogeneidade espacial registrada no fundo do presente estudo suporta alta diversidade de invertebrados e macroalgas. Os táxons encontrados apontam

para uma região de ecótono, ou seja, uma área de transição com presença de espécies de água rasa e profunda e espécies tropicais e subtropicais.

O fundo marinho avaliado apresenta, na maior parte dos trechos, rodolitos e bioconcreções, salvo a área mais próxima da locação alternativa da MOP (LDA de 28 m), onde predomina um fundo de areia. A complexidade do fundo marinho (concreções calcárias, tocas, topografia acidentada), de forma geral, aumenta com a profundidade (LDA > 50 m); entretanto, a diversidade biológica aparentemente não varia muito entre trechos e profundidades.

Quanto à ictiofauna, esta é composta por 638 espécies distribuídas em 154 Famílias na área de influência do Gasoduto Sul Norte Capixaba. Destas, 57 (8,9%) estão incluídas dentro de alguma categoria estabelecida pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), IBAMA I, IBAMA II e CITES II.

A costa do Espírito Santo apresenta-se como a região de maior diversidade de algas do Brasil, o que pode ser parcialmente associada à presença de bancos de rodolitos, os quais representam habitat para mais de 42 espécies de peixes, entre elasmobrânquios e peixes ósseos. As espécies mais frequentes nesses ambientes são: *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus* spp., *Pareques acuminatus*, *Sparisoma frondosum*, *Haemulon plumieri*, *Cephalopholis fulva* e *Chylomicterus reticulatus*. Entre as espécies de importância comercial destacam-se o pargo (*Pagrus pagrus*), o catuá (*C. fulva*), a garoupa (*Epinephelus morio*), boca-de-velho (*H. plumieri*) e o peroá (*Balistes capriscus*).

Nesses ambientes também são encontradas diversas espécies de importância comercial como os badejos (*Mycteroperca acutirostris*, *M. bonaci*, *M. marginata*), a garoupa (*Epinephelus niveatus*); o mero (*E. itajara*), os vermelhos (*Lutjanus jocu*, *L. synagris*, *L. chrysurus*, *L. cyanopterus* e *L. alexandreii*), os xáreis e xixarros (*Caranx crysos*, *C. latus*, *C. hippos* e *C. bartholomaei*), o boca-de-velho (*Haemulon plumieri*), o haemulídeo *H. parra* e os peroás (*Balistes capriscus* e *Balistes vetula*). Espécies comercializadas como ornamentais também são encontradas nesse ambiente, como: *Holacanthus tricolor*, *H. ciliaris*, *Pomacanthus paru*, *P. arcuatus*, *Centropige aurantonotus*, *Halichoeres brasiliensis*, *H. dimidiatus*, *Canthigaster figueiredoi*, *Bodianus rufus* e *B. pulchellus*.

Já na região pelágica, entre as espécies mais abundantes na zona epipelágica – entre a superfície até 200 metros de profundidade – estão o baiacu (*Diodon holocanthus*), além de peixes da Família Myctophidae (*Diaphus* spp., *Lepidophanes guentheri*, *Myctophum obtusirostre*), Balistidae (*Balistes capriscus*), Engraulidae (*Engraulis anchoita*), Emmelichthyidae (*Erythrocles monodi*), Trichiuridae (*Trichiurus lepturus*) e Monacanthidae (*Aluterus monocerus*). Entre as espécies mais abundantes na zona mesopelágica – entre 200 e 1000 metros de profundidade – se encontram peixes das Famílias Sternoptychidae (*Maurolicus stehmanni*, *Polyipnus laternatus*) e Myctophidae (*Diaphus* spp.).

Dentre os peixes ósseos de plataforma, destacam-se ainda, pela sua importância econômica, os atuns e afins, como os peixes pelágicos de bico (Xiphiidae, Istiophoridae), e os peixes demersais como o batata (*Caulolatilus chrysops*), o namorado (*Pseudopercis numida*), o badejo (*Mycteroperca bonaci*), o catuá (*Cephalopholis fulva*) e o realito (*Rhomboplites aurorubens*). A sardinha (*Sardinella brasiliensis*), a enchova (*Pomatomus saltatrix*), os vermelhos (*Rhomboplites aurorubens*) e *L. chrysurus* são espécies que se encontram ameaçadas de sobre-exploração nesse ambiente.

A ictiofauna bentônica do talude é composta por espécies das famílias Serranidae (n=19), Lutjanidae (n=9), Muraenidae (n=9) e Carangidae (n=8). As espécies mais abundantes encontradas nesse ambiente são: *Lopholatilus villarii*, *Lutjanus analis*, *Epinephelus niveatus*, *Mustelus norrisi*, *Pseudopercis numida*, *Pagrus pagrus*, *Epinephelus mori*, *Cephalopholis fulva*, *Balistes vetula*, *Gymnothorax moringa* e *Lutjanus vivanus*.

Outras espécies de fundo mais abundantes até 650 metros de profundidade encontradas na região são: *Thyrsitops lepidopoides* (Gempylidae), *Steindachneria argentea* (Steindachneriidae), *Saurida* spp. (Synodontidae), *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae), *Zenion hololepis* (Macrurocyttidae), *Grammicolepis brachiusculus*, *Xenolepidichthys dalgleishi* (Grammicolepididae) e *Polymixia lowei* (Polymixiidae), enquanto espécimes da Família Macrouridae (*Malacocephalus laevis*, *Nezumia suilla*, *Ventrifossa macropogon*), Moridae (*Gadella imberbis*), Acropomatidae (*Synagrops* spp.) e Triglidae (*Prionotus punctatus* e *Peristedion* spp.) se destacaram entre 500 e 1.000 metros de profundidade.

Em relação à ictiofauna como um todo, na região são encontradas espécies protegidas pela legislação Federal, como o mero, o peixe-serra e o tarpão. Os habitats de berçário e reprodução, junto a foz do rio Doce e de alguns outros rios, seriam os habitats mais importantes para a conservação da ictiofauna marinha local. Existem muitos relatos de pescadores e população local que uma grande quantidade de meros juvenis (*E. itajara*) habitam a foz do rio Doce. Além disso, o sistema estuarino também é sazonalmente utilizado para reprodução, principalmente por espécies de manjuba (Engraulidae) e robalos (Centropomidae), e recrutamento de espécies costeiras e marinhas (Sciaenidae, Lutjanidae e Carangidae).

A área de influência do presente empreendimento, que contempla o setor norte da Bacia de Campos e boa parte da Bacia do Espírito Santo, é uma das mais importantes áreas de ocorrência de cetáceos (baleias, botos e golfinhos) da costa brasileira, especialmente como rota de migração da maioria das espécies de cetáceos no Atlântico Sul. Atualmente, é registrada para essa região a ocorrência de 26 espécies de cetáceos, entre odontocetos (cetáceos dentados, n=16) e mysticetos (cetáceos com barbatanas, n=7), desde áreas costeiras até profundidades de 3.000 metros de profundidade. Algumas dessas espécies de cetáceos são consideradas ameaçadas, como as baleias Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e Franca (*Eubalaena australis*) e o golfinho Franciscana (*Pontoporia blainvillei*), comuns na região. Todas as espécies são protegidas contra o molestamento ou captura intencionais pela legislação em vigor no país (IBAMA, 2001).

Dentre os mysticetos que frequentam o litoral leste, a baleia-franca-do-sul e a baleia-jubarte, durante sua migração (meses de inverno e primavera), merecem especial atenção. Ambas as espécies tiveram seus estoques extremamente reduzidos durante a caça e a recuperação populacional. Atualmente está ameaçada pela interação com atividades humanas em águas costeiras e oceânicas. No litoral leste, indivíduos de *E. australis* e *M. novaeangliae* estão expostos a uma série de ameaças, que são representadas principalmente pelo emalhe em redes de pesca e trânsito de embarcações (risco de colisão).

Os grandes cetáceos que ocorrem na região são: a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), baleia-de-bryde, baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), baleia-bicuda (*Mesoplodon* sp.), cachalote-anão (*Kogia breviceps*), cachalote-pigmeu (*Kogia sima*), orca (*Orcinus orca*), falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), baleia-piloto (*Globicephala macrorhynchus*), golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*).

Dentre os pequenos cetáceos que ocorrem na região leste, *Sotalia guianensis* é considerado o mais comum e frequente na região, embora ameaçado devido ao seu envolvimento acidental em pescarias. Outra espécie importante de pequeno cetáceos na região é a Franciscana (*Pontoporia blainvillei*), cujo esforço contínuo de estudo empregado em Regência indicou a existência de um hiato de distribuição entre Regência/ES e Atafona/RJ. A distribuição tipicamente costeira de ambas as espécies potencializa campos de pesca situados próximo à linha de costa como importantes áreas de captura acidental. Entretanto, como o empreendimento se localiza em regiões distantes da linha de costa e a profundidades superiores a 30 metros, essas espécies se encontram fora da área de influência do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Os pequenos cetáceos registrados na região são: o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), franciscana (*Pontoporia blainvillei*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-de-fraser (*Lagenodelphis hosei*) e golfinho-de-risso (*Grampus griseus*).

Para os quelônios, na área de influência do empreendimento são registradas as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea* e *Eretmochelys imbricata*. Dentre estas espécies, a *Tartaruga-de-couro* (*Dermochelys coriacea*) possui hábitos pelágicos; entretanto, podem alimentar-se em águas rasas, de até 4 m de profundidade, próximas à costa. Os hidrozoários compõem a principal

parte da dieta dessa espécie. Os registros da tartaruga-de-couro são escassos e a Guiana Francesa parece ser a maior área de nidificação. As colônias no Atlântico são protegidas e suas populações parecem estar aumentando. Na costa brasileira é a espécie mais ameaçada. A área onde existe maior número de registros reprodutivos da espécie está localizada ao norte do Espírito Santo, entre Barra do Riacho e Guriri. Alguns ninhos foram registrados também no sul do país.

Quanto aos aspectos reprodutivos, na base em Pontal do Ipiranga (Linhares-ES), cerca de 200 fêmeas de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) desovam por ano. A Base de Povoação é um dos sítios remanescentes de desova da tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*) no Brasil, e é a principal área de desova da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no Espírito Santo. Na base da Serra predominam as desovas da espécie *Caretta caretta*. Cabe ressaltar a Ilha de Trindade que, embora esteja distante mais de 1000 km do continente, é o maior sítio reprodutivo da espécie *Chelonia mydas* no Atlântico-sul e uma importante área de alimentação da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*).

Na região sul do estado do Espírito Santo são registradas desovas de tartarugas marinhas da espécie *Caretta caretta* nas praias de Guanabara, Além, Mãe-Bá, Falésia ou praia das Pelotas (praia do Porto), Ubu, Parati, Icaray, Castelhanos, Ponta dos Castelhanos, Baleia, Tombo, Santa Helena, Namorados e Areia Preta. Entretanto, dentre as várias praias procuradas pelas tartarugas marinhas para completar seu ciclo de vida, destaca-se, como maior ponto de desova da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*), a praia da Guanabara no litoral de Anchieta, que apresenta extensão de aproximadamente 3,4 Km, desde a foz do rio Parati até a praia de Castelhanos. Em relação ao número de desovas nessa região, a praia da Guanabara se destaca. Além de ser área de desova, o litoral de Anchieta também é uma importante área de alimentação de juvenis, atraindo duas das cinco espécies que ocorrem no litoral do Brasil, a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e de pente (*Eretmochelys imbricata*), que usam essa região durante todo o ano.

A região entre o litoral sul da Bahia e o norte do Rio de Janeiro compreende uma fauna de 36 espécies de aves marinhas distribuídas em 15 Famílias; entretanto, para a área oceânica sob influência do empreendimento, que inclui espécies que apresentam relação estreita com o alto mar, foram registradas 15

espécies em seis Famílias. Na área de influência do empreendimento, o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*) são as espécies mais frequentes, e nidificam principalmente nas ilhas do sul do Espírito Santo: Itatiaia, Escalvada e Três Ilhas, em Guarapari, e ilhas de Itaputera e Branca ou dos Ovos, em Itapemirim.

◆ MEIO SOCIOECONÔMICO

Conforme já mencionado antes, a área de interesse para o meio socioeconômico considerou os municípios que abrigam comunidades pesqueiras que atuam de forma artesanal na AI. Nesse sentido, foram analisadas as comunidades dos municípios de Marataízes, Itapemirim, Piúma, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Vitória, Serra, Aracruz, Linhares e Conceição da Barra.

Na Área de Influência (AI) do empreendimento existe uma expressiva comunidade pesqueira. Grande parte dessa comunidade é tradicional em relação à pesca marítima e se localiza ao longo da faixa costeira em regiões onde ocorrem as maiores pressões populacionais e onde se verifica um exacerbado crescimento urbano.

Monjardim (2004) avaliou a sustentabilidade dos sistemas pesqueiros do norte do estado, utilizando análises multivariadas entre variáveis sociais, tecnológicas e ambientais. A autora concluiu que as pescarias na região Centro-norte são menos sustentáveis que os sistemas da região Sul. Na região Centro-norte, os efeitos gerados pela maioria das artes de pesca são altamente destrutivos, uma vez que nessa região grande parte dos sistemas é composta por recursos alvo capturados por equipamentos como a rede de espera e arrastos de balão.

Muitos dos problemas da exploração sem controle das áreas costeiras são causados pela inexistência de uma divisão ou gerenciamento do espaço disponível para a atividade extrativista, tal como ocorre com os recursos minerais e alguns recursos vivos em áreas continentais. O conceito de propriedade de uso

comum ocasiona geralmente uma exploração insustentável dos recursos, gerando, em alguns casos, uma estratégia exploratória conhecida como “nuvem de gafanhotos”, na qual os pescadores tornam os recursos naturais de uma área exauridos e migram para novas áreas de exploração, reiniciando o ciclo sucessivamente (MONJARDIM, 2004).

Nos últimos anos, constatou-se a diminuição de alguns recursos pesqueiros, o que resultou na redução de 60% na pesca do peroá e 30% na pesca do camarão. Esse fato obrigou as frotas de maior autonomia a tentar explorar o recurso na região norte do estado com relativo sucesso (MARTINS & DOXSEY, 2006).

A região da foz do rio Doce é utilizada pelas comunidades consideradas nesse diagnóstico para pescarias da seguinte forma: (i) com balões para arrastos provenientes das comunidades de Regência (menor frequência), Barra do Riacho e Conceição da Barra (com maior frequência); (ii) com espinhéis e linhas de mão pela frota de Regência, Santa Cruz e Barra do Sahy; e (iii) com rede de espera utilizada no local com muita frequência pelos pescadores de Regência e Povoação.

Apesar de os arrastos serem danosos ao ecossistema da região, trata-se de uma atividade de caráter tradicional principalmente na comunidade de Barra do Riacho, sendo uma atividade relativamente nova na comunidade de Regência. Os pescadores dessas comunidades são os que mais utilizam a área diretamente influenciada pelo empreendimento.

Devido à peculiaridade da região e à necessidade por parte da população de reservar o direito do uso da área da foz do rio Doce às comunidades tradicionais locais, existe hoje uma proposta para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (processo ICMBio n° 02009.002052/2007-41). Denominada de Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce, foi resultante do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região de Entorno da Reserva Biológica de Comboios (Plano Comboios), trabalho realizado nos anos

de 2000 a 2001 pela Fundação Pró-Tamar com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), em parceria com as comunidades das vilas de Regência e Povoação em Linhares.

O Plano Comboios visa também proporcionar mecanismos para ordenar o crescimento econômico e o processo de urbanização das vilas de Regência e Povoação para que não percam suas características naturais e a qualidade de vida da população residente.

A necessidade de maior proteção do entorno da REBIO de Comboios aliada à necessidade de reservar as áreas de pesca tradicionais aos pescadores locais, coibindo a pescaria dos barcos de fora, culminou na retomada da proposta de criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS da Foz do Rio Doce no final de 2007.

A região sul do estado do Espírito Santo é também muito utilizada pela frota artesanal dessa região, mas, diferente do norte, a pesca no sul é considerada mais sustentável, segundo Pizetta (2004). Isso ocorre, pois, no caso do norte, a principal arte de pesca é o arrasto, já no sul é a linha e os espinhéis.

Além da linha de mão, utilizada principalmente pelas comunidades de Praia dos Cações, Marataízes sede, Guaibura e Perocão, e dos espinhéis, utilizados com maior frequência pelas comunidades de Itaipava e Itaoca, Piúma sede, Inhaúma, Anchieta Sede e Guarapari sede, na região sul também é comum o mergulho realizado em Barra de Marataízes e Perocão, a pesca da lagosta, principalmente de Pontal de Marataízes e o uso das redes, que só não são utilizadas pelos pescadores de Marataízes sede, Barra de Marataízes e Inhaúma.

Um dos motivos de a pesca de arrasto não ser tão desenvolvida no sul quanto é no norte é a pequena extensão de fundo consolidado, não permitindo assim o desenvolvimento de um banco camaroneiro que suporte a pressão exercida por esse tipo de arte de pesca. Ao contrário, o fato de haver grande diversidade de ambientes recifais na região sul e abundância de peixes, lagostas e polvos (PINHEIRO *et al.*, 2009a; PINHEIRO *et al.*, 2009b) fez com que o

desenvolvimento de técnicas e petrechos apropriados a esses tipos de pescarias fossem diferenciados em comparação à região norte.

◆ **MATRIZ DE INTER-RELAÇÃO**

Para tentar entender melhor como se dão as inter-relações entre os diversos fatores ambientais analisados nesse diagnóstico ambiental, desenvolveu-se a análise integrada dos fatores abióticos, bióticos e antrópicos da área de estudo. Essa análise consiste no estabelecimento das interações entre esses fatores ambientais, tendo por base uma matriz simétrica (ou seja, com os mesmos elementos, tanto nas linhas quanto nas colunas) de inter-relacionamento conforme apresentado na Tabela II.5.4.1-1.

Para a estruturação da matriz de inter-relações, cada fator, no sentido horizontal, foi cruzado consigo mesmo para identificar suas características básicas dispostas na diagonal da matriz, e, com os demais, para explorar várias possibilidades de inter-relacionamentos e identificar as interações mais relevantes que podem influenciar e/ou condicionar o manejo da área de estudo. A matriz foi dividida de forma a permitir a caracterização das regiões costeira e oceânica. A região costeira enfocada nesta análise foi a região da planície costeira do delta do rio Doce (municípios de Linhares e Aracruz), em função da sua grande relevância socioambiental.

Tabela II.5.4.1-1: Matriz de Inter-relacionamento dos fatores ambientais.

REGIÃO OCEÂNICA													
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA REGIÃO OCEÂNICA		FATORES ABIÓTICOS					FATORES BIÓTICOS					FATORES ANTRÓPICOS	
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA REGIÃO OCEÂNICA		CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	OCEANOGRAFIA FÍSICA	OCEANOGRAFIA QUÍMICA	GEOLOGIA	PLÂNCTON	BENTOS	NÉCTON	RESTINGA	ESTUÁRIO	ASPECTOS ESPACIAIS/INSTITUCIONAIS	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	
FATORES ABIÓTICOS	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	<p>Sob a atuação do Sistema Amersiférico Tropical Atlântico por todo ano predominam os ventos de N-E-NE. Sistemas polares são responsáveis por passagens de frentes frias, com ventos intensos de SW, S e SE. Chuvas são mais intensas no verão (desenvolvimento e inverno) sob atuação das instabilidades tropicais. O período mais seco compreende os meses de junho a agosto.</p> <p>Na região costeira predominam as mesmas condições de clima e meteorologia descrita para a região oceânica.</p>	<p>Os ventos alísios atuam sobre o sistema superficial do Atlântico Sul gerando correntes superficiais como a Corrente do Brasil. A variação sazonal no regime de ventos influencia a dinâmica vertical das massas d'água. O clima de ondas oceânicas, a temperatura e a salinidade das águas superficiais são influenciadas pelas variações sazonais dos parâmetros meteorológicos.</p>	<p>Os parâmetros meteorológicos, sobretudo a pluviosidade e os ventos, influenciam nas características físico-químicas das águas marinhas tanto direta (mais significativa na zona costeira) como indiretamente, devido à sua relação com o padrão geral de circulação das águas.</p>		<p>Distribuição influenciada pelos ciclos sazonais de verão e inverno e ação de sistemas frontais.</p>		<p>Os ciclos sazonais influenciam na distribuição da comunidade de peixes e cetáceos. Os processos reprodutivos e o deslocamento na área, no caso dos grandes cetáceos, prevalecem nos períodos quentes (final de primavera e no início do verão).</p>				<p>Condições climáticas e meteorológicas influenciam na prática da pesca.</p>	
	OCEANOGRAFIA FÍSICA	<p>Inversão na direção e intensidade das correntes marinhas, da altura e direção e incidência das ondas relacionadas com a passagem de sistemas frontais. Aponte de água continental para a região marinha condicionada ao regime de chuvas. Fenômeno de ressurgência de águas da plataforma extensa/altitude sobre a costa condicionada pelos ventos intensos de NE (verão).</p>	<p>Corrente do Brasil Massa d'Água Tropical Temp. na sup. entre 23°C e 29°C Sal. na sup. 36,5 Fluxo sup. para S-SW Vel. Cor. 10 a 30cm/s (max. 50cm/s) Fenômenos de ressurgência e subsidência e mandramento da Corrente do Brasil determinam a complexa dinâmica local.</p> <p>Massa d'Água Costeira (Tropical-afortes continentais) Fluxo-S (tempo bom) e N (frentes) Hs 0,3-2,7m E-NE (Hmax 5,5m). Maré semi-diurna para a região (micro-maré).</p>	<p>Sobretudo os movimentos verticais de massas d'água e a presença de vórtices determinam mudanças na composição química e físico-química das águas superficiais com nutrientes; mudança na solubilidade de gases.</p>	<p>Mudanças na orientação da linha de costa e a presença de um forte gradiente topográfico de fundo contribuem para os fenômenos de meso-escala (ressurgência e vórtices). A região de quebra da plataforma continental contribui para a complexidade do hidrodinamismo local.</p>	<p>Composição dependente dos processos de deslocamento e mandramento da corrente do Brasil e da formação de vórtices. O incremento qualitativo é consequente do transporte costeiro-oceano e de espécies de águas profundas.</p>	<p>Não é possível estabelecer o nível de influência de outras características físicas da massa d'água sobre as estruturas das comunidades bentônicas devido às poucas informações disponíveis.</p>	<p>As correntes nas regiões oceânicas influenciam diretamente as rotas de deslocamento de peixes pelágicos e cetáceos. A presença de Vórtice de Vitória define áreas de maior produtividade e tem reflexo em toda cadeia trófica, inclusive na concentração de peixes.</p>			<p>A posição dos vórtices muitas vezes define a área de atuação da pesca industrial.</p>	<p>As condições de mar agitado, associadas normalmente à passagem de frentes frias, limitam e prejudicam o desenvolvimento de atividades econômicas na região. Os fenômenos de ressurgência e bombeamento de nutrientes em áreas próximas favorece o surgimento de pesqueiros.</p>	
	OCEANOGRAFIA QUÍMICA	<p>Regime pluviométrico influenciando a composição química da água em função do aporte de águas continentais. O regime de ventos (NE intenso no verão) determina fenômenos de ressurgência na região costeira e alteração das características físico-químicas das águas (+ frentes e ricas em nutrientes).</p>	<p>O Rio Doce exporta para a região marinha matéria orgânica e nutrientes, particulados e dissolvidos, com efeito mais significativo até 1,5km da costa. Ressurgências alteram a composição físico-química e química das águas costeiras. Em períodos de mar agitado, as ondas promovem ressuspensão de sedimentos de fundo e alteram a composição química d'água.</p>	<p>Águas oligotróficas. Fenômeno de ressurgência promove alterações na composição físico-química e na concentração de nutrientes das águas. Ausência de contaminação.</p> <p>Área muito influenciada por aportes continentais (Rio Doce). Baixo nível de contaminação. Variações sazonais na composição química relacionada ao fluxo de água doce (inverno - período seco; e verão - período chuvoso).</p>	<p>A baixa concentração de nutrientes típica da Água Tropical determina a baixa produtividade planctônica. Fonte de enriquecimento dependente da ascensão da Água Central do Atlântico Sul (determinada pela presença do Vórtice de Vitória e dos efeitos de ressurgência junto a plataforma interna). O plâncton é uma importante de nutrientes através da ciclagem natural que ocorre nesse ambiente.</p>	<p>Os processos de produção, decomposição e transporte vertical da matéria orgânica na coluna d'água definem a disponibilidade de matéria orgânica para os organismos. A baixa deposição de sedimentos e alta transparência das águas oceânicas favorece o desenvolvimento dos bancos de algas calcáreas e de corais na área de instalação do GSNC.</p>	<p>As águas oligotróficas da região oceânica são desfavoráveis aos grandes pelágicos (peixes e cetáceos) que realizam longos deslocamentos. Na área de influência do Vórtice de Vitória ocorre um input de nutrientes nas águas superficiais que determina uma maior produtividade, inclusive pesqueira.</p>				<p>A baixa produtividade, associada às características oligotróficas das águas, é um fator limitante para o desenvolvimento da atividade pesqueira. Contudo a ocorrência de fenômenos de meso-escala como a ressurgência e os vórtices favorecem o aumento da produtividade na região e por consequência a pesca.</p>		
	GEOLOGIA	<p>As variações meteorológicas (ventos e precipitação) alteram as condições hidrológicas e oceanográficas que atuam sobre o transporte de deriva litorânea e energia das ondas, influenciando a morfodinâmica costeira. Essa variabilidade dos processos na desembocadura fluvial do Rio Doce causa a deposição de sedimentos marinhos carreados pelas correntes longitudinais, ora ao sul e ora ao norte da desembocadura.</p>	<p>Fundo tipicamente em rampa, provavelmente associado à deposição da frente de talude e pro-delta do Rio Doce, que se estende até cerca de 50 metros, onde o fundo passa a ser plano com a ocorrência de bancos carbonatados. Levantamentos sonográficos indicam o retraçamento do fundo pelas correntes costeiras. Mudanças na orientação da linha de costa contribuem para os fenômenos de meso-escala (ressurgência). A deriva litorânea controla o transporte de sedimentos no litoral.</p>	<p>O aporte continental de alguns poluentes, via Rio Doce, determinam o enriquecimento localizado de alguns contaminantes nos sedimentos.</p>	<p>A plataforma continental é bastante estreita, chega a no máximo 50 km de largura, com profundidade entre 80-100 metros de profundidade. Apresenta sedimentos terrígenos (lamas e lamias arenosas) até cerca de 15-20 metros, passando para sedimentos mistos (bioturbados ou bioturbados) até que a cerca de 50 metros de profundidade, a plataforma passa a ser dominada por sedimentos bioturbados. Há presença de bioconstruções (prof > 50m).</p> <p>Presença de planícies de cordões litorâneos, lagoas costeiras e esauário do Rio Doce. Região dominada por praias praias intermediárias associadas a cordões largos, uma área preferencial de deposição de sedimentos, com praias volumosas e a presença de dunas frontais vegetadas.</p>	<p>A cobertura sedimentar (lama e areia silicilútea ou bioturbada) /bioturbada na plataforma e lamas de diferentes tipos e naturezas no talude), bem como a ocorrência de substrato duro (bioconstruções em prof. >50m) determina a distribuição do bentos. Ao longo da rota do duto, a presença de extensos bancos de algas calcáreas determina uma grande diversidade biológica associada a esse tipo de fundo.</p>	<p>Em termos de risco geológico para a implantação de estruturas submarinas, devido ao bioco se encontrar localizado quase que totalmente na plataforma, os gradientes do fundo não seriam tão importantes assim. Por outro lado, a ocorrência de bancos e alinhamentos de arenetos de praia ao longo da plataforma leva à formação de irregularidades topográficas que são importantes na implantação destas estruturas.</p>	<p>As formações geológicas favorecem o acúmulo de gás e óleo ao nível de exploração comercial.</p>					
FATORES BIÓTICOS	PLÂNCTON	<p>Distribuição e densidade planctônicas influenciadas pelos ciclos sazonais e ação dos sistemas frontais.</p>	<p>Composição e densidade dependentes da hidrodinâmica geral, deslocando-se o deslocamento de correntes e ocorrência de ressurgências. A região costeira é responsável pelas maiores densidades planctônicas.</p>	<p>Presença de nutrientes de origem continental e ressurgências estimula o crescimento do plâncton. A zona costeira contribui fundamentalmente para a estruturação da comunidade pelágica.</p>	<p>A ressuspensão de sedimentos por ondas e correntes influencia na presença de nutrientes e penetração de luz que atuam diretamente sobre o plâncton.</p>	<p>Comunidade típica de ambiente oligotrófico com contribuição de espécies da plataforma, indicadoras da Corrente do Brasil (AT - Água Tropical), e de águas profundas, indicando a influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul).</p> <p>Plâncton típico marinho com a presença de muitas espécies de origem continental, aumentando sua densidade e diversidade. A comunidade é bastante influenciada pelo aporte de águas do Rio Doce e outros pequenos rios.</p>	<p>Apesar da baixa produtividade pelágica observa-se uma grande contribuição de larvas bentônicas.</p>	<p>A baixa produtividade planctônica não é um atrativo para concentração de grandes pelágicos. A ictiofauna contribui com uma baixa densidade de ovos e larvas na região.</p>				<p>Os picos de produtividade planctônica associados aos inputs de nutrientes nas águas superficiais associados ao bombeamento promovido pelos vórtices favorecem a concentração de grandes pelágicos nessa área, o por consequência, estabeleceu-se uma importante área de pesca industrial (atuns, dourados etc)</p>	
	BENTOS	<p>Distribuição e densidade bentônicas influenciadas pelos ciclos sazonais e ação dos sistemas frontais.</p>	<p>Composição e densidade dependentes da hidrodinâmica geral, como a ação de ondas e correntes em substratos consolidados e inconsolidados, além de propriedades físicas das massas d'água.</p>	<p>A qualidade da água e dos sedimentos afetam a composição da densidade dos bentos, o qual apresenta uma diferenciação ao longo do litoral.</p>	<p>O tipo de substrato influencia na composição do bentos de uma forma geral. O fiboneto é dependente de substrato consolidado para sua fixação. A morte e fragmentação das algas calcáreas e outros organismos bentônicos constituem um importante componente dos sedimentos bioturbados praias.</p>	<p>Formas larvais dos organismos bentônicos vivem no plâncton. Este serve também como fonte de alimento para vários organismos bentônicos.</p>	<p>As áreas rasas a comunidade da macrofauna apresenta nos fundos mais arenosos a predominância das formas vírgeis, enquanto nos fundos de lama e areia fina ocorre o predomínio de formas sésseis e sedentárias. O bentos apresenta baixa diversidade, sendo dominada por espécies de substrato inconsolidado, resistentes aos altos níveis de sedimentação provocados pelas descargas de rio.</p>	<p>Várias espécies do nécton se alimentam da epifauna bentônica, sobretudo em áreas com presença de substrato consolidado.</p>					
	NÉCTON	<p>Distribuição e densidade neotônicas influenciadas pelos ciclos sazonais e ação dos sistemas frontais.</p>	<p>Composição e densidade dependentes da hidrodinâmica geral como alterações nos processos reprodutivos e alimentares.</p>	<p>A composição físico-química e química da água e sedimentos afetam a composição e distribuição do nécton.</p>	<p>Tartaroz de abateiro precipitam o desenvolvimento de recifes que vão atrair a comunidade neotônica. A geomorfologia costeira (morfologia praias) favorece a desova de tartarugas.</p>	<p>Formas larvais dos organismos neotônicos vivem no plâncton. Este serve também como fonte de alimento para vários organismos neotônicos.</p>	<p>Grande interação alimentar entre os organismos bentônicos e neotônicos. Presença de organismos bentônicos em disponibilidade alimentar para o nécton.</p>	<p>A ictiofauna na região é caracterizada por espécies de grandes deslocamentos. A área é rota de baleias com maior fluxo entre junho e outubro.</p> <p>Comunidade neotônica constituída por espécies tanto de grande como de pequeno deslocamento e muito associadas ao tipo de substrato. A área apresenta alta relevância ecológica para os quelônios.</p>				<p>A diversidade da ictiofauna e a presença de espécies de grande interesse comercial determina a expressividade da atividade pesqueira industrial em áreas próximas.</p>	
	RESTINGA	<p>Variações de pluviosidade e temperatura regulam a dinâmica das formações vegetais. Climatologia regional muito propícia para formação de vegetação de restinga e fixadoras de dunas.</p>	<p>Níveis de marés atuam sobre a distribuição biogeográfica da vegetação da restinga.</p>	<p>Salinização do solo e spray marinho podem atear a distribuição da vegetação de restinga.</p>	<p>A formação de cordões arenosos litorâneos na área favorece o desenvolvimento de vegetação de restinga.</p>	<p>Nas praias arenosas vive uma diversidade de organismos da fauna psálmica. Na região esta fauna é pouco conhecida.</p>	<p>Não se aplica.</p>	<p>Presença de restingas, com baixo grau de alteração, constituídas por formações vegetais complexas e de alta diversidade e fauna associada.</p>					
FATORES ANTRÓPICOS	ESTUÁRIO / FLUVIAL	<p>Variações de pluviosidade e passagem de sistemas frontais atuam sobre a hidrodinâmica fluvio-estuarina.</p>	<p>Variações das descargas fluviais, ondas e marés causam alterações na dinâmica dos estuários.</p>	<p>Características químicas da área muito influenciadas pelo aporte fluvial. A hidroquímica do estuário é regulada pela mistura das águas oceânicas e fluviais.</p>	<p>As transgressões marinhas do quaternário favorecem o desenvolvimento de sistemas estuarinos e lagunares nas principais desembocaduras fluviais da região.</p>	<p>Acúmulo de nutrientes no estuário favorece o desenvolvimento de organismos planctônicos. As variações da salinidade influenciam sua composição.</p>	<p>Partículas orgânicas favorecem a presença de organismos bentônicos filtradores. A composição do bentos está relacionada às variações de salinidade.</p>	<p>Áreas estuarinas são propícias para a alimentação e reprodução de organismos neotônicos. A variação de salinidade regula a composição do nécton.</p>	<p>Não se aplica.</p>	<p>Área com grande volume de aporte fluvial. Presença de vários estuários importantes.</p>			
	ASPECTOS ESPACIAIS/ INSTITUCIONAIS				<p>A tipologia das praias favorecem a concentração de desovas de tartarugas nesse trecho do litoral, o que resultou na implantação da Reserva Ecológica de Combos e na proposta de criação de mais áreas de proteção.</p>	<p>A presença de bancos de algas calcáreas, como um importante ecossistema natural, tem determinado o interesse na sua conservação inclusive com proposta de criação de unidades de conservação.</p>	<p>A ausência de legislação apropriada deriva em conflitos pela exploração pesqueira entre os pescadores locais e os de embarcações provenientes da Região Sul, praticantes de exploração predatória dos recursos. O desenvolvimento de atividades ligadas a EAP de hidrocarbonetos gera conflitos com a pesca pela criação de áreas de exclusão.</p>	<p>O crescimento das cidades litorâneas como Pontal do Ipiranga, Povoação e Regência pressionam as áreas de restinga.</p>	<p>Área estabelecida pela ANP como de produção de petróleo e gás.</p> <p>Existência de UC do tipo reserva biológica e proposta de criação de outras três unidades.</p>	<p>Delimitação de uma área de segurança de 500 metros no entorno das embarcações na fase de implantação do empreendimento, proíba prática de pesca.</p>			
	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	<p>Aspectos climáticos favorecem o desenvolvimento da atividade turística, principalmente nos meses de verão, e condicionam a prática do surf e da pesca ao longo do ano.</p>	<p>Características das ondas e correntes atuam sobre a balneabilidade e segurança do banho.</p>	<p>A qualidade da água resulta em fator determinante da atividade turística e da prática pesqueira. A baixa concentração populacional e industrial na zona costeira determinam uma boa qualidade ambiental.</p>	<p>Características geológicas e geomorfológicas influenciam no tipo de turismo realizado e na prática pesqueira. O assoreamento do estuário do Rio Doce é fator limitante para o desenvolvimento dessas atividades na região.</p>	<p>A maior densidade das comunidades planctônicas próximo ao litoral (desembocadura do Rio Doce) determina a ocorrência de certas espécies de peixes influenciando na atividade pesqueira.</p>	<p>A presença de bancos de algas calcáreas e outros organismos bentônicos, como fonte de material carbonático tem determinado o interesse econômico por sua exploração.</p> <p>Bancos camaroneros na foz da foz do Rio Doce determinam uma intensa prática de pesca artesanal nessa área.</p>	<p>Diversidade da ictiofauna determina a expressividade da atividade pesqueira. A pesca representa uma das principais atividades das tartarugas e os pequenos cetáceos.</p>	<p>Criação de áreas de pastagem, o desenvolvimento da atividade turística (principalmente em Pontal do Ipiranga) e industrial (Pólo Caieiras) aumentam a pressão sobre esse ecossistema.</p>	<p>Restrição legal às atividades econômicas com fins lucrativos em UCs. Delimitação da Zona de Exclusão de 500 metros no entorno da MOP-1 proíba prática de pesca. A infra-estrutura de apoio às atividades off-shore estão submetidas às licenças operacionais e ao enquadramento do PDM dos municípios.</p>	<p>Rota e área de atuação da Pesca Industrial e de transporte marítimo.</p> <p>Desenvolvimento das atividades pesqueira artesanal e turística. Nos municípios da RMGSP se encontra a Infra-estrutura de apoio às atividades off-shore.</p> <p>Nos demais municípios da AI observam-se diversas comunidades pesqueiras. Nesses municípios a zona costeira apresenta baixo nível de ocupação.</p>		

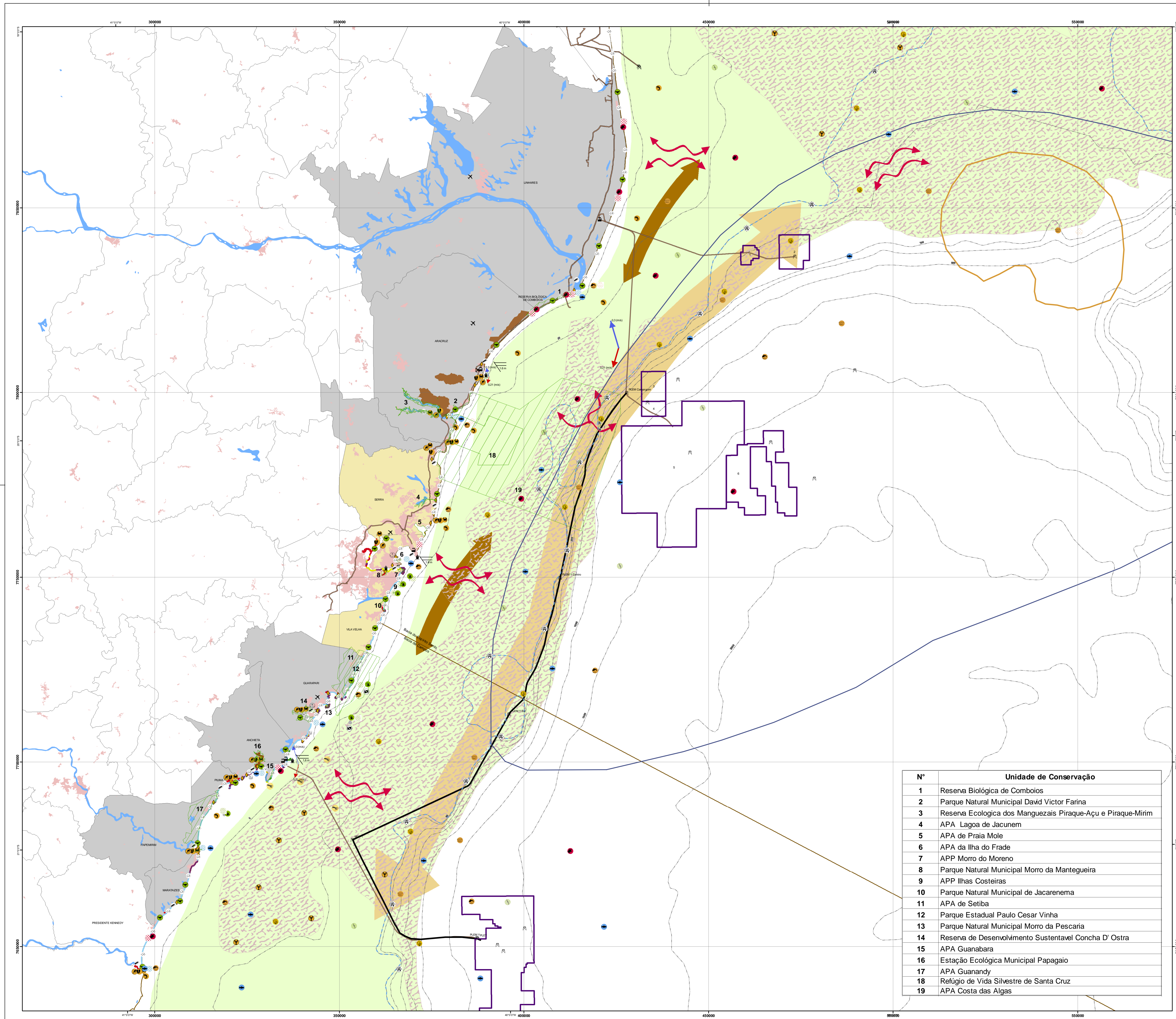
Observação: * = inexistência de inter-relacionamento significativo, ou quando não se aplica.

II.5.4.2 - Análise da Sensibilidade Ambiental

A definição da Sensibilidade Ambiental de uma área ou de uma região, expressa através dos mapas de sensibilidade, representa uma importante ferramenta técnico-gerencial para a priorização dos ambientes a serem protegidos. Desta forma, os mapas fornecem as informações geomorfológicas, biológicas e socioeconômicas de fácil leitura e compreensão e contribuem para o entendimento da situação atual da Área de Influência (AI).

De acordo com a metodologia adotada pela NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) desenvolvida por Michel & Dahlin (1993) e adaptada ao litoral brasileiro por Araújo *et al.* (2001), os mapas de sensibilidade devem apresentar informações sobre a sensibilidade ambiental com base em aspectos físicos, ecológicos e socioeconômicos.

A seguir apresenta-se o Mapa de Sensibilidade Ambiental para a Área de Influência (AI) deste empreendimento (Figuras II.5.4.2-1 a, b, c), o qual foi elaborado seguindo as “Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo” do Ministério do Meio Ambiente (MMA/SQA, 2004).



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S



CONVENÇÕES

- Rota Migratória da Baleia Franca do Sul e outros Cetáceos
- Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
- Área de Concentração de Baleias Jubarte
- Rota Migratória de Quelônios
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
- Sedimentos Carbonáticos (areias biolíticas, banco de algas calcáreas, rodólitos, etc)
- Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
- Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
- Limite de Bacias Geológicas
- Isolinhas Batimétrica
- Vórtice
- Campo de Produção (ring-fence)
- Rota do Gasoduto
- Amplitude de maré (m)
- Associação e Colônia de Pescadores
- Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
- Terras Indígenas
- Unidade de Conservação
- Área Urbana
- Massa d'água
- Dutos

Níveis de Sensibilidade Ambiental:

- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
- 6 Praias de cascalho/deposição de talus; enrocamento; plataforma rec.conc.later. ou bioc.
- 3 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
- 8 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos
- 4 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta
- 9 Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
- 5 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação
- 10 Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagos, marismas, manguezais.

Recursos Biológicos e Sócio-econômicos:

- Aquicultura
- Área de Mergulho
- Marina/late Clube
- Instalação Industrial
- Aeroporto
- Praia
- Porto
- Peixe pelágicos e demersais
- Áreas de berçários
- Quelônios (migração e alimentação)
- Quelônios (desova)
- Grandes cetáceos (baleias)
- Áreas de concentração de baleias
- Poivo
- Camarão
- gastrópodes
- Crustáceos (caranguejos e siris)
- Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
- Lagosta
- Aves limícolas
- Aves marinhas costeiras
- Sítios de nidificação
- Algas calcáreas
- Aves marinhas pelágicas
- Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
- Área de concentração golfinhos/botos

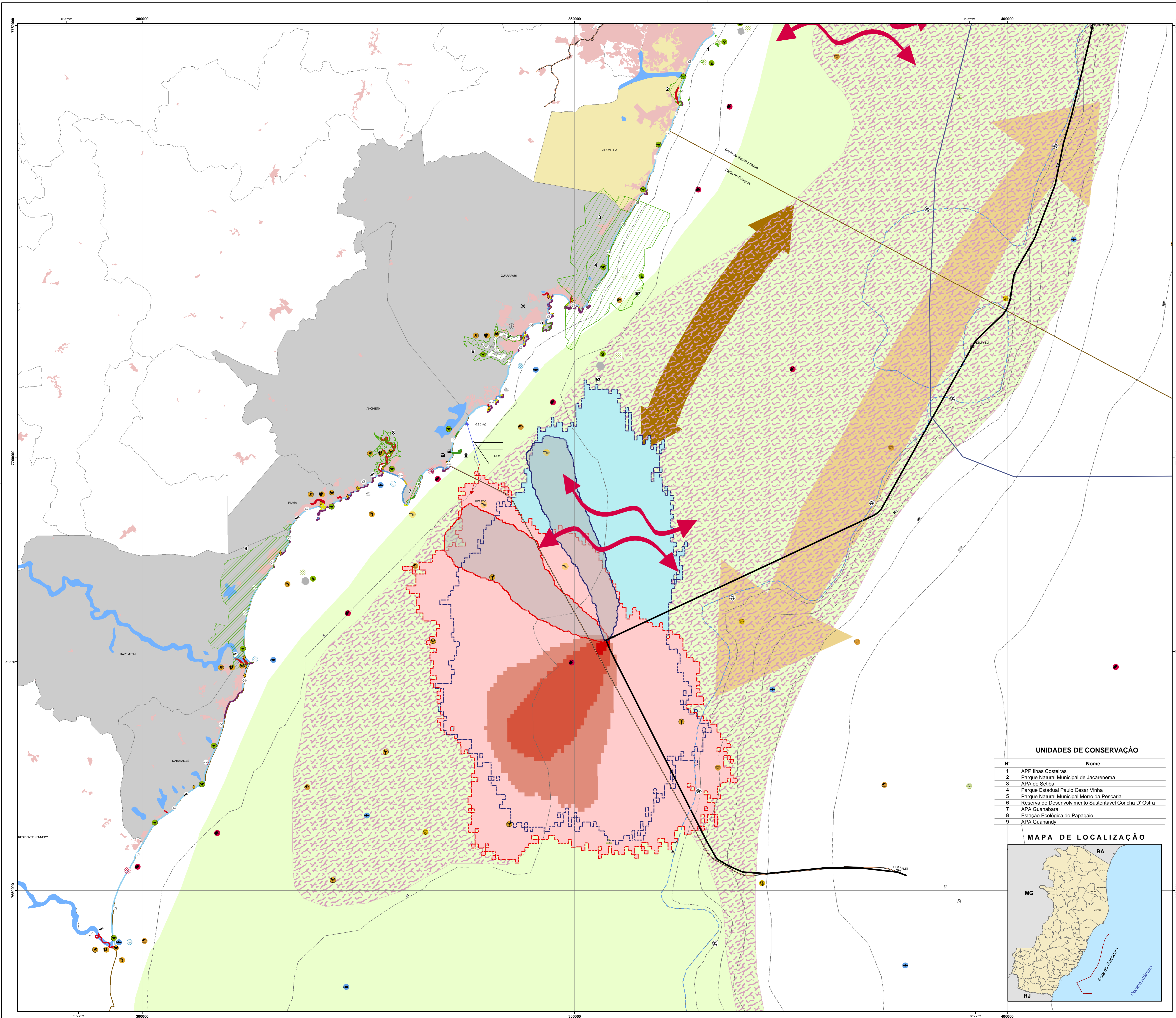
N°	Unidade de Conservação
1	Reserva Biológica de Comboios
2	Parque Natural Municipal David Victor Farina
3	Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açu e Piraque-Mirim
4	APA Lagoa de Jacunem
5	APA de Praia Mole
6	APA da Ilha do Frade
7	APP Morro do Moreno
8	Parque Natural Municipal Morro da Mantegueira
9	APP Ilhas Costeiras
10	Parque Natural Municipal de Jacarenema
11	APA de Setiba
12	Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
13	Parque Natural Municipal Morro da Pescaria
14	Reserva de Desenvolvimento Sustentavel Concha D' Ostra
15	APA Guanabara
16	Estação Ecológica Municipal Papagaio
17	APA Guanandy
18	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz
19	APA Costa das Algas

EIA-RIMA GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
Figura II.5.4.2-1: Mapa de Sensibilidade

Fonte: E&P - SERVUS-SUB/GDS (Batimétrica)
 E&P - SERVUS-SUB/GDS (Demais Informações - SEAMA, 2002)
 Base Cartográfica IBGE, 1974
 Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo - MMA, 2004

Executado Por: **Hector F. K. Cecatto** Assinatura: _____

Escala Numérica: 1:350.000 Data: Março/2010 Revisão: 0



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

CONVENÇÕES

- Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
- Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
- Área de Concentração de Baleias Jubarte
- Rota Migratória de Quelônios
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
- Sedimentos Carbonáticos (areias biodetríticas, banco de algas calcárias, rodólitos, etc)
- Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
- Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
- Limite de Bacias Geológicas
- Isolinhas Batimétrica
- Amplitude de maré
- Associação e Colônia de Pescadores
- Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
- Terras Indígenas
- Unidade de Conservação
- Área Urbana
- Massa d'água
- Vórtice
- Dutos
- Rota do Gasoduto

Dispersão de Oleo

Probabilístico

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%

Determinístico

- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao MOP - 1.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	3,9	Anchieta (ES)
Pior Caso Inverno	6,2	Guarapari (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Oleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

Níveis de Sensibilidade Ambiental:

- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
- 2 Praias de cascalho/deposito de talus: enrocamento, plataformas rec. conc. later. ou bioc.
- 3 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
- 4 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
- 5 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
- 6 Encosta de rocha lisa abrigada, enrocamentos.
- 7 Planície de maré arenosa/famosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
- 8 Terras alagadiças, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.
- 9
- 10

Recursos Biológicos e Sócio-econômicos:

- Aquicultura
- Área de Mergulho
- Marina/late Clube
- Rampa para barcos
- Instalação Industrial
- Aeroporto
- Praia
- Porto
- Peixe pelágicos e demersais
- Áreas de berçários
- Quelônios (migração e alimentação)
- Quelônios (desova)
- Grandes cetáceos (baleias)
- Áreas de concentração de baleias
- Povo
- Camarão
- gastropodes
- Crustáceos (caranguejos e siris)
- Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
- Lagosta
- Aves limícolas
- Aves marinhas costeiras
- Sítios de nidificação
- Algas calcárias
- Aves marinhas pelágicas
- Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
- Área de concentração golfinhos/botos

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	APP Ilhas Costeiras
2	Parque Natural Municipal de Jacarenema
3	APA de Seitiba
4	Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
5	Parque Natural Municipal Morro da Pescaria
6	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D' Ostra
7	APA Guanabara
8	Estação Ecológica do Papagaio
9	APA Guanandý



EIA-RIMA GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 Figura II.5.4.2-1a: Mapa de sensibilidade com os cenários de pior caso para um derrame acidental de óleo a partir do MOP-1

Fonte: E&P - SERVUS-SUB/GDS (Batimetria)
 E&P - SERVUS-SUB/GDS (Demais Informações) - SEAMA, 2002)
 Base Cartográfica IBGE, 1974
 Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo - MMA, 2004

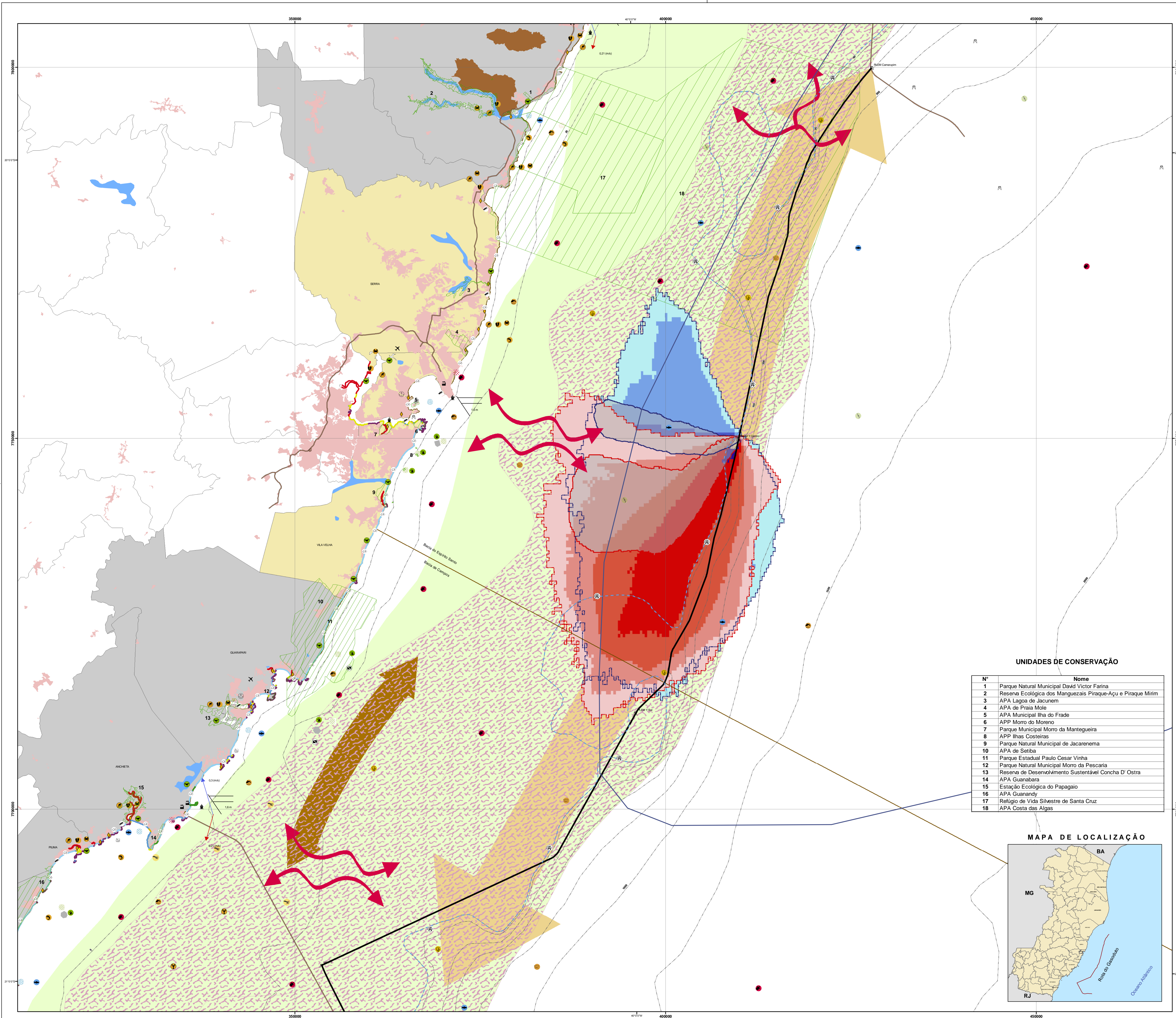
Executado Por:
 Hector C. K. Cecatto

Assinatura:

Escala Numérica:
 1:150.000

Data:
 Fevereiro/2011

Revisão:
 01



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

CONVENÇÕES

- Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
- Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
- Área de Concentração de Baleias Jubarte
- Rota Migratória de Quelônios
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
- Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
- Sedimentos Carbonáticos (areias biotriticas, banco de algas calcáreas, rodólitos, etc)
- Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
- Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
- Limite de Bacias Geológicas
- Isolinhas Batimétrica
- Amplitude de maré
- Associação e Colônia de Pescadores
- Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
- Terras Indígenas
- Unidade de Conservação
- Área Urbana
- Massa d'água
- Vórtice
- Dutos
- Rota do Gasoduto

Dispersão de Oleo Probabilístico

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%

Determinístico

- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao PLEM-Y Centro.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	14	Vitória (ES)
Pior Caso Inverno	18,7	Vitória (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Oleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

Níveis de Sensibilidade Ambiental:

- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
- 2 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
- 3 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
- 4 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
- 5 Praias de cascalho/dépósito de tálus; enrocamento, plataforma rec. conc.later. ou bloc.
- 6 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos.
- 7 Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
- 8 Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

Recursos Biológicos e Sócio-econômicos

- Aquicultura
- Área de Mergulho
- Marina/late Clube
- Rampa para barcos
- Instalação Industrial
- Aeroporto
- Praia
- Porto
- Peixe pelágicos e demersais
- Áreas de berçários
- Quelônios (migração e alimentação)
- Quelônios (desova)
- Grandes cetáceos (baleias)
- Áreas de concentração de baleias
- Povo
- Camarão
- gastropodes
- Crustáceos (caranguejos e siris)
- Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
- Lagosta
- Aves limícolas
- Aves marinhas costeiras
- Sítios de nidificação
- Algas calcáreas
- Aves marinhas pelágicas
- Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
- Área de concentração golfinhos/botos

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	Parque Natural Municipal David Victor Farina
2	Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açu e Piraque Mirim
3	APA Lagoa de Jacunem
4	APA de Praia Mole
5	APA Municipal Ilha do Frade
6	APP Morro do Moreno
7	Parque Municipal Morro da Mantegueira
8	APP Ilhas Costeiras
9	Parque Natural Municipal de Jacarenema
10	APA de Seriba
11	Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
12	Parque Natural Municipal Morro da Pescaria
13	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D' Ostra
14	APA Guanabara
15	Estação Ecológica do Papagaio
16	APA Guanandý
17	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz
18	APA Costa das Algas

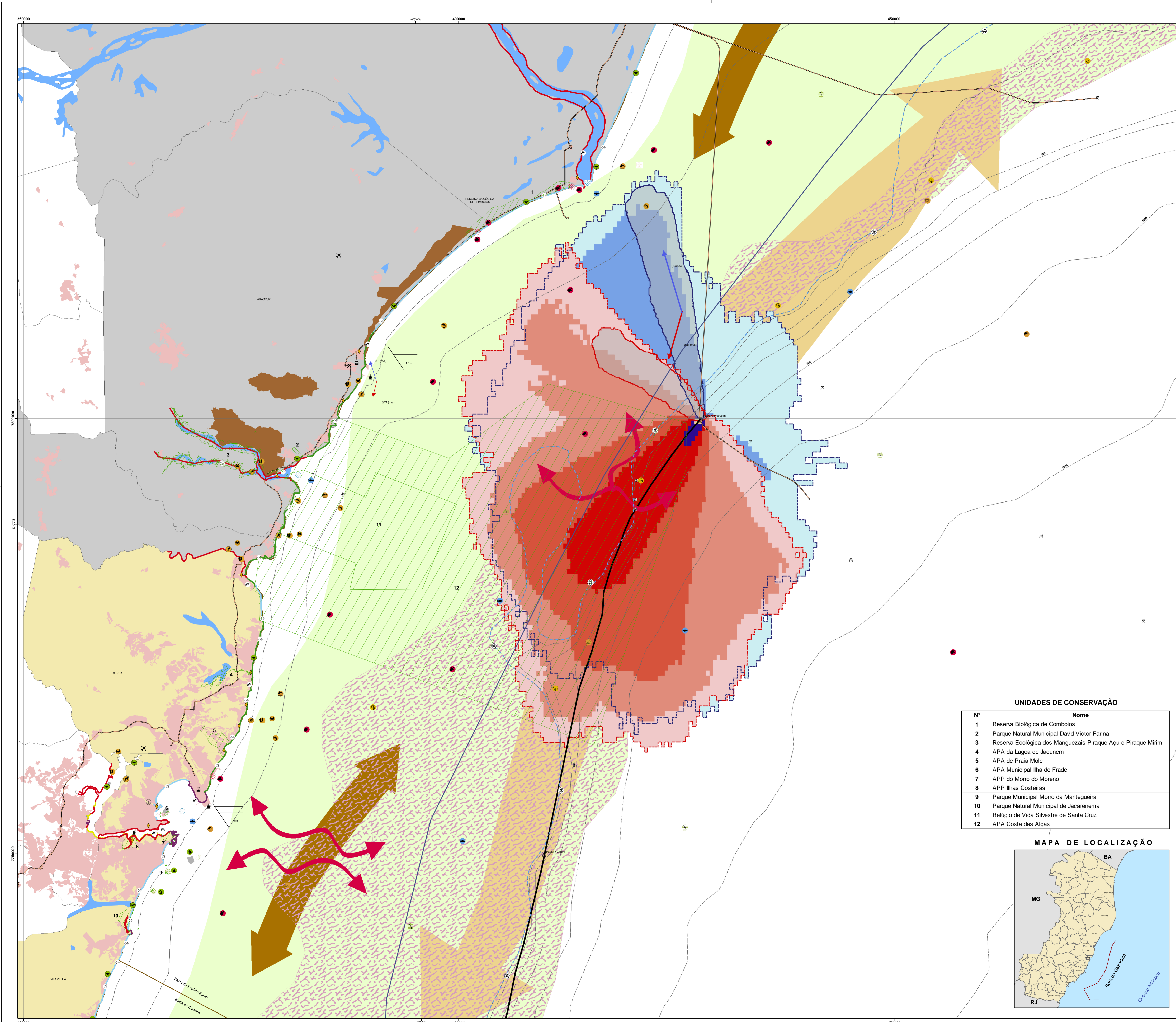


EIA-RIMA GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 Figura II.5.4.2-1b: Mapa de sensibilidade com os cenários de pior caso para um derrame acidental de óleo a partir do PLEM-Y Centro

Fonte: EAP - SERVUS-SUB/GDS (Batimetria)
 Fonte: EAP - SERVUS-SUB/GDS (Demais Informações - SEAMA, 2002)
 Base Cartográfica IBGE, 1974
 Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo - MMA, 2004

Executado Por: **Hector F. K. Cecatto** Assinatura:

Escala Numérica: 1:175.000 Data: Fevereiro/2011 Revisão: 01



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

0 2,5 5 10 15 20 Km

- CONVENÇÕES**
- ↔ Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
 - ↔ Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
 - Área de Concentração de Baleias Jubarte
 - ↔ Rota Migratória de Quelônios
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
 - Sedimentos Carbonáticos (areias biocálcicas, banco de algas calcárias, rodólitos, etc)
 - Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
 - Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
 - Limite de Bacias Geológicas
 - Isolinhas Batimétrica
 - Amplitude de maré
 - ◇ Associação e Colônia de Pescadores
 - ⊠ Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
 - Terras Indígenas
 - ▨ Unidade de Conservação
 - Área Urbana
 - Massa d'água
 - Vórtice
 - Dutos
 - Rota do Gasoduto

- Dispersão de Óleo**
- Probabilístico**
- Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 1 - 10%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 10 - 30%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 30 - 70%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 70 - 100%
- Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 1 - 10%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 10 - 30%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 30 - 70%
 - Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 70 - 100%
- Determinístico**
- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
 - Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao PLEM de Camarupim.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	7,3	Linhares (ES)
Pior Caso Inverno	3,9	Linhares (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Óleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

- Níveis de Sensibilidade Ambiental:**
- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
 - 2 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
 - 3 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
 - 4 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
 - 5 Praias de cascalho/dépósito de tálus; enrocamento/plataforma rec. conc.later. ou bloc.
 - 6 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos.
 - 7 Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
 - 8 Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

- Recursos Biológicos e Sócio-econômicos**
- Acicultura
 - Área de Mergulho
 - Marina/late Clube
 - Rampa para barcos
 - Instalação Industrial
 - Aeroporto
 - Praia
 - Porto
 - Peixe pelágicos e demersais
 - Áreas de berçários
 - Quelônios (migração e alimentação)
 - Quelônios (desova)
 - Grandes cetáceos (baleias)
 - Áreas de concentração de baleias
 - Poço
 - Camarão
 - gastropodes
 - Crustáceos (caranguejos e siris)
 - Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
 - Lagosta
 - Aves limícolas
 - Aves marinhas costeiras
 - Sítios de nidificação
 - Algas calcárias
 - Aves marinhas pelágicas
 - Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
 - Área de concentração golfinhos/botos

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	Reserva Biológica de Comboios
2	Parque Natural Municipal David Victor Farina
3	Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açu e Piraque Mirim
4	APA da Lagoa de Jacunem
5	APA de Praia Mole
6	APA Municipal Ilha do Frade
7	APP do Morro do Moreno
8	APP Ilhas Costeiras
9	Parque Municipal Morro da Mantegueira
10	Parque Natural Municipal de Jacarenema
11	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz
12	APA Costa das Algas



EIA-RIMA GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 Figura II.5.4.2-1c: Mapa de sensibilidade com os cenários de pior caso para um derrame acidental de óleo a partir do PLEM Camarupim

Fonte: E&P - SERVUS-SUB/GDS (Batimetria)
 E&P - SERVUS-SUB/GDS (Demais Informações - SEAMA,2002)
 Base Cartográfica: IBGE - 1974
 Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo - MMA, 2004

Executado Por: **Hector F. K. Cecatto** Assinatura: _____
 Escala Numérica: 1:150.000 Data: Fevereiro/2011 Revisão: 01

Numa análise mais aprofundada, o conceito adotado para Sensibilidade Ambiental buscou identificar não somente aspectos isolados referentes à geomorfologia costeira, mas aspectos outros relacionados à relevância dos ecossistemas presentes e ao nível de ocupação e degradação/conservação dos ambientes. O conceito de Fragilidade Ambiental¹ foi incorporado à análise. Nesse aspecto, consideram-se como de baixo grau de importância para a conservação as áreas onde se verifica baixa fragilidade dos meios físico e/ou biológico ou elevado grau de intervenções antrópicas (atividades humanas) estabelecidas no local. De outra forma, as áreas mais conservadas e de significativa fragilidade ambiental pelas suas características naturais são consideradas como áreas de elevado grau de interesse para conservação.

Portanto, são consideradas ambientes com baixa sensibilidade ambiental as áreas com presença de ecossistemas alterados e com alto grau de comprometimento. Devido a ações antrópicas, esses ambientes exibem baixa atratividade para o desenvolvimento de atividades socioeconômicas, sobretudo o turismo que exige boa integridade ambiental. Por serem ambientes submetidos a condições extremas, apresentam um número menor de espécies, porém, altamente adaptadas. Poucas são as espécies com condições de ser recrutadas para esses ambientes ou capazes de se adaptar a ele.

A sensibilidade ambiental média ou alta considera os aspectos citados acima, ou seja, a maior sensibilidade e relevância dos ambientes em função de sua integridade e potencial de oferta de serviços ambientais.

A análise de sensibilidade desenvolvida aqui focou principalmente a região do litoral entre Linhares e Anchieta, no Espírito Santo, onde se dará a atividade de implantação e operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC). Essa análise engloba inclusive a área com risco potencial de presença de óleo, decorrente de um possível acidente com a infraestrutura do gasoduto e um subsequente

¹ A avaliação da fragilidade ambiental corresponde à análise integrada de determinados atributos e características próprias, tanto físicas quanto biológicas, do ecossistema, de forma a possibilitar melhor entendimento de sua estruturação e funcionamento (GUAPYASSÚ & HARDT, 1998).

vazamento de óleo para o mar.

O litoral entre Linhares e Anchieta apresenta locais de grande sensibilidade, tanto do ponto de vista socioeconômico (atividade pesqueira principalmente) como ambiental (rotas migratórias de cetáceos e áreas de alimentação e desova de tartarugas marinhas), que devem ser priorizados nas ações de controle e monitoramento da zona costeira.

Na região mais costeira da AI, a pesca é uma atividade que apresenta **alta sensibilidade**, uma vez que nela se baseia grande parte da economia das comunidades litorâneas da região. Outro fator de alta sensibilidade nessa região é a presença de importantes áreas de reprodução de tartarugas. Nas praias da região ocorrem importantes sítios de desovas de tartarugas marinhas, além da grande ocorrência de aves marinhas. Em Regência, Distrito do município de Linhares, deve-se dar destaque ainda à foz do rio Doce. Essa região estuarina é caracterizada como um berçário para diversas espécies da ictiofauna marinha.

Na região marinha, costeira/oceânica, as águas são relativamente ricas em nutrientes provenientes de três fontes: (i) os fluxos de água do rio Doce; (ii) o fenômeno de ressurgência da ACAS e (iii) o efeito do vórtice de Vitória (intimamente ligado ao segundo fator). Esta característica aumenta a produtividade biológica e estimula a atividade de pesca artesanal e industrial na região, sendo outro fator de **alta sensibilidade**.

Na **região oceânica** é evidenciada, na área em questão, a presença de rotas de migração de tartarugas marinhas, assim como seus sítios de alimentação e reprodução. Na região também são observadas rotas de migração de cetáceos, principalmente das baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Destaque para a região da foz do rio Doce, onde pequenos cetáceos como o boto-cinza e a toninha/franciscana também utilizam suas águas como residência ou ocupação sazonal.

Na região oceânica, ao longo da diretriz do GSNC, foi verificada a ocorrência de bancos de algas calcárias e de corais de profundidade, os quais se constituem

em ambientes com grande diversidade biológica e de grande interesse para a conservação, determinando mais uma vez **alta sensibilidade** para a região.

◆ **PERÍODOS DE MAIOR SENSIBILIDADE**

Na Tabela II.5.4.2-1 são apresentadas as informações disponíveis relacionadas aos períodos de maior sensibilidade ambiental, sobretudo sob a ótica dos períodos de defeso de espécies, de maior concentração de espécies sensíveis e de maior desenvolvimento de atividades econômicas específicas, como a pesca artesanal. Além das espécies apresentadas, cabe ressaltar a proibição permanente da pesca do Cherne-poveiro (*Polyprion americanus*) até 6 de outubro de 2015, conforme a IN MMA-37 de 6 de outubro de 2005, e do Mero (*Epinephelus itajara*) até 23 de setembro de 2012, conforme a P IBAMA-42 de 19 de setembro de 2007.

Conforme foi descrito no Item II.2 – *Caracterização da Atividade*, o empreendimento em questão prevê que o desenvolvimento da atividade de implantação, período de maior conflito potencial com os componentes ambientais analisados, dure aproximadamente 1 (um) ano, devendo o gasoduto operar por no mínimo 30 anos.

Tabela II.5.4.2-1 – Cruzamento do período de implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba e os períodos de maior sensibilidade ambiental.

Períodos Sensíveis												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Migração das Baleias Jubarte												
Reprodução das Tartarugas												
Defeso do Camarão-rosa ¹												
Defeso do Camarão-sete-barbas ²												
Defeso do Camarão-branco ³												
Defeso do Camarão-santana ou vermelho ⁴ barba-ruça ⁵												
Defeso do Robalo ⁶												
Defeso da Manjuba ⁷												
Defeso da Tainha ⁸												
Safra de Pescadinha												
Safra do dourado												
Safra do Baiacu e cação												
LEGENDA		Sensibilidade elevada		Sensibilidade moderada								

1- *Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* e *F. subtilis*; 2- *Xiphopenaeus kroyeri*; 3- *Litopenaeus schmitti*; 4- *Pleoticus muelleri*; 5- *Artemesia longinaris*; 6- *Centropomus parallelus*, *C. undecimalis* e *Centropomus spp*; 7- *Anchoviella spp*; 8- *Mugil platanus* e *M. Liza*

Obs: A classificação de sensibilidade moderada para a ocorrência de baleias jubarte e tartarugas foi definida, pois apesar de não serem períodos de restrição para a atividade, nos períodos indicados ainda são registradas migrações dessas espécies em menor escala.

Considerando que a atividade de implantação do gasoduto irá perdurar um ano completo (12 meses), analisando-se a Tabela II.5.4.2-1 verifica-se uma sobreposição da atividade com períodos de alta sensibilidade ambiental na região. De maneira geral, é inevitável a sobreposição desses períodos, conforme indicado a seguir:

- 1- A migração das Baleias Jubarte se dá principalmente no período entre julho e novembro, e preferencialmente em águas com profundidade entre 50 e 300m. O ideal é que as atividades desenvolvidas na região mais ao norte (em frente à foz do rio Doce) não cobrissem esse período, já que estudos recentes indicam ser esta uma área de concentração de cetáceos.

- 2- Em relação às tartarugas marinhas, a presença de importantes áreas de reprodução e alimentação na zona costeira e marinha adjacente à região da AI define um **moderado conflito** com a atividade. Cabe salientar, no entanto, que o fato da atividade de lançamento do duto se desenvolver afastada da costa indica que ela não representa grande ameaça para a conservação desse grupo biológico.

- 3- Quanto à pesca artesanal, esta é praticada com mais intensidade na área de interesse nos meses de primavera e verão, devido a fatores climáticos e à safra de alguns estoques pesqueiros. Nesse sentido, o período previsto de instalação do Gasoduto irá sobrepor com os períodos das principais safras que ocorrem na região. No entanto, nem todas as comunidades serão diretamente afetadas pela atividade de instalação do duto, já que algumas comunidades possuem a área de pesca reduzida (próximo à costa). Em relação às safras, no caso da pesca da pescadinha e do baiacu, recursos pesqueiros explorados em águas mais rasas, a expectativa é de um baixo nível de conflito direto com o empreendimento, já que a maior parte da AI deste situa-se em lâmina d'água superior a 60m. Quanto à pesca do cação e à do dourado, realizadas por embarcações de espinhel entre os meses de julho e setembro para o primeiro e entre setembro e novembro, principalmente, para o segundo, é esperado que haja conflito direto moderado com o empreendimento. Cabe destacar ainda que, conforme diagnosticado neste estudo, a atividade pesqueira é desenvolvida ao longo de quase todo o ano, havendo substituição das artes de pesca conforme restrições estabelecidas (épocas de defeso e incidências de ressacas ou ventos do quadrante sul muito fortes), o que determina um **conflito moderado** com a atividade de pesca.

II.5.4.3 - Considerações sobre a Execução do Projeto em Questão

◆ HIPÓTESE DE NÃO EXECUÇÃO DO PROJETO

Atualmente, o petróleo e o gás constituem-se em um produto em crescente demanda mundial, sendo a principal fonte de energia que atende a quase 50% do consumo energético. Essa demanda crescente deverá ainda se manter até, no mínimo, a década de 30 deste século, aliada à necessidade de investimentos para atender a demanda para esse período (MME, 2007). A substituição deste recurso dependerá de desenvolvimento de outras tecnologias que atendam as necessidades da sociedade quando do declínio deste recurso natural não renovável.

Estima-se que até 2030 haja um aumento de cerca de 90% na demanda de cada brasileiro por tonelada equivalente de petróleo (TEP) ao ano, ou seja, a demanda que hoje² representa 1,2 TEP por ano aumentaria para 2,3 TEP por ano. Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), a produção de petróleo saltou de 306 milhões de barris em 1997 para 629 milhões de barris em 2006, e a produção de gás natural de 9,8 bilhões de m³ para 17,7 bilhões de m³. Ainda segundo a ANP, a participação do setor de petróleo e gás no PIB passou de 2,75% em 1997 para 10,5% em 2005. Em 10 anos houve um crescimento de 350% da indústria brasileira de petróleo e gás, e a previsão de investimentos no setor até 2010 é de US\$ 30,7 bilhões.

Desta forma, a despeito dos riscos e impactos associados à indústria petrolífera, a tendência atual é a exploração dos reservatórios (campos petrolíferos). Ressalta-se ainda que o Brasil é atualmente considerado um dos países mais atrativos em termos de crescimento para este setor.

A não implantação do sistema de escoamento de gás, Gasoduto Sul Norte Capixaba, a ser instalado em mar territorial do Espírito Santo entre o Parque das Baleias (através de um novo PLEM a ser instalado), no sul do estado, e o PLEM

² Balanço Energético Nacional de 2007 realizado pelo Ministério de Minas e Energia. Fonte: http://www.migalhas.com.br/mostra_noticia_articuladas.aspx?cod=68160

de Camarupim, localizado ao norte da cidade de Vitória, em frente ao município de Linhares, deverá impactar a Política Nacional de Energia, a qual conta com o crescimento da capacidade de produção nacional de hidrocarbonetos e o escoamento dessa produção para os grandes centros consumidores na busca pelo atendimento à demanda interna.

Caso este empreendimento não venha a ocorrer, a qualidade ambiental e social da área de influência apresentaria características similares às condições descritas no diagnóstico ambiental. A estrutura instalada para escoamento e tratamento de gás e óleo na região bem como todos os aspectos socioeconômicos vinculados à atividade de E&P não seriam afetados num primeiro momento, apesar de sua instalação e ampliação estarem vinculadas às demandas atuais (desenvolvimento do Parque das Baleias) e a cenários otimistas de novas descobertas na região.

Os padrões de uso e ocupação da região tenderiam a manter o mesmo padrão de desenvolvimento, o qual sinaliza, para alguns locais, uma tendência à degradação ambiental dos ecossistemas pela ocupação desordenada dos espaços urbanos.

Independentemente da implantação da nova atividade, a área já se encontra envolvida em um processo de transformação de caráter irreversível. A cidade de Vitória, capital do Espírito Santo, é o pólo de desenvolvimento para o estado, apresentando características de atração tanto para investimentos como para populações do entorno regional e até estadual. Com as descobertas no norte da Bacia do Espírito Santo, em áreas frontais à foz do rio Doce, esse processo tende a acentuar-se em Vitória e a espalhar-se para os municípios do norte do estado que compõem a Área de Influência (AI).

◆ HIPÓTESE DE EXECUÇÃO DO PROJETO

A diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba está situada a uma distância mínima de 27 km e máxima de 70 km da costa, em lâmina d'água variando entre 28 m e 1.200 m.

Os principais impactos reais do empreendimento deverão se manifestar na sua fase de implantação, quando o trânsito de embarcações e a criação de zonas de segurança representarão um conflito com a atividade pesqueira artesanal. Nesta fase, pequenas interferências são esperadas na qualidade ambiental e na biota marinha, decorrentes do lançamento de resíduos (restos alimentares triturados) e efluentes inerentes à atividade (operação dos navios de lançamento dos dutos e teste de estanqueidade do gasoduto). As modificações esperadas no ambiente ficarão restritas ao entorno das embarcações e do ponto de desalagamento do gasoduto, visto que as condições hidrodinâmicas e meteorológicas propiciam uma rápida diluição dos efluentes e degradação dos resíduos. Cabe salientar, portanto, que todos esses aspectos foram considerados de baixo potencial de impacto.

Após a sua instalação, a presença física do gasoduto e da Plataforma MOP-1 não provocará nenhum efeito significativo no padrão de circulação superficial das águas locais nem no comportamento dos sólidos em suspensão de forma permanente. Também não são esperadas alterações da qualidade da água na região em condições operacionais normais.

Considerando o hidrodinamismo local e a baixa densidade das comunidades pelágicas, pode-se esperar que o empreendimento de uma forma geral não promova interferências significativas nas características bióticas e abióticas.

Além de atuar como um recife artificial para a fauna incrustante, a presença da plataforma MOP-1 poderá atrair comunidades de peixes para o seu entorno (sobretudo pelágicos) em busca de refúgio e alimento, o que incrementa o conflito com a atividade pesqueira, já que mesmo com as restrições dessa prática no entorno da plataforma ela tenda a aumentar.

Esperam-se impactos localizados na área de implantação do gasoduto, sobretudo na comunidade bentônica. Neste aspecto, deve-se destacar que ao longo da diretriz do GSNC foi constatada a presença de ambientes com grande diversidade biológica no fundo, fato que determina uma grande sensibilidade ambiental. Segundo informações da Petrobras, o duto após assentado no fundo não tende a se movimentar lateralmente, o que minimiza a interferência sobre essa comunidade durante o período de sua permanência no local. Com o tempo, a estrutura do gasoduto seria incorporada ao ambiente.

Com relação à ocorrência de acidentes envolvendo o derramamento de óleo (condensado) no mar, a modelagem evidenciou a inexistência de possibilidade de toque de óleo na costa.

Foram identificadas nessa região três Unidades de Conservação, sendo que uma outra está sendo proposta, o que evidencia a importância ecológica desse trecho do litoral capixaba e determina maior atenção no caso de implementação da atividade. Cabe salientar que o cenário simulado para o pior caso de derrame de óleo a partir do PLEM de Camarupim aponta grande probabilidade de toque na Área de Proteção Ambiental (APA) Costa das Algas, UC de uso sustentável.

A probabilidade de ocorrência de acidentes com derramamento de óleo é inerente às atividades de produção e escoamento de óleo e gás, o que implica um risco permanente de ocorrência de um evento dessa natureza. Deve-se considerar como fator preponderante, dentre outros, a capacidade e rapidez de atendimento e mitigação do evento acidental por parte da operadora. Dessa forma, pode-se afirmar que a presença desta nova atividade incrementará o potencial de risco de poluição acidental por óleo na Bacia do Espírito Santo.

No meio socioeconômico, os efeitos desse empreendimento ganham importância principalmente pela sinergia com todas as atividades de E&P desenvolvidas na região. Essa sinergia é sentida particularmente pelas populações das áreas urbanas litorâneas e a comunidade pesqueira, baseada nos municípios da Área de Influência (AI) da atividade. Um desses efeitos se reflete no aumento do tráfego marítimo relacionado à movimentação de embarcações de apoio, sendo que, para este empreendimento em questão, a frequência de viagens dessas embarcações é muito baixa (uma a cada 60 dias), mas durante a implantação do empreendimento o seu efeito poderá ser maior.

Portanto, na Área de Influência deste estudo vislumbra-se um cenário de incremento significativo do setor de petróleo e gás com efeitos sinérgicos nos meios físico, biótico e socioeconômico, onde a gestão integrada dos aspectos relacionados a estas dimensões deve ser realizada da forma mais adequada possível, buscando potencializar as melhorias regionais passíveis de ocorrência, assim como mitigar os efeitos negativos.

II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A *Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais* para atividade de implantação, operação e desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, no mar territorial do Espírito Santo, foi desenvolvida a partir das informações contidas na caracterização da atividade (item II.2) e nos diagnósticos ambientais dos diferentes meios – físico, biótico e socioeconômico (item II.5) consolidados no item Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental (item II.5.4). Também foram considerados, na avaliação dos impactos, os estudos de dispersão de condensado e efluentes, realizados através de modelagem matemática (item II.6.1, apresentado a seguir), e a Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais (item II.8), onde se encontram detalhamentos da análise histórica dos acidentes e a estimativa da probabilidade de ocorrência de acidentes com potencial de dano ambiental.

Além da análise dos impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico da Área de Influência, foram definidos medidas mitigadoras e projetos de controle e monitoramento específicos para cada impacto, visando evitá-los ou minimizá-los, os quais estão descritos com detalhamento no Item II.7.

O procedimento adotado para identificação e interpretação dos impactos ambientais está explicitado no item Metodologia. Os impactos foram identificados por fase da atividade: implantação das estruturas submarinas e testes para comissionamento; operação/manutenção; e desativação do gasoduto. Foram considerados ainda os aspectos e impactos decorrentes das atividades de apoio.

Este capítulo está estruturado em três subitens:

1. Modelagem – apresentação das modelagens matemáticas para avaliação da dispersão do efluente oriundo do teste de estanqueidade e do espalhamento de condensado decorrente de hipóteses acidentais.

2. Análise dos impactos – apresentação dos conceitos e métodos utilizados na avaliação dos impactos; identificação dos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico para cada fase da atividade; e avaliação dos impactos identificados.
3. Análise da Matriz de Impactos - apresentação da matriz de impactos consolidada e uma síntese conclusiva abordando os principais efeitos da atividade sobre o meio ambiente.

II.6.1 - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES

Com o intuito de subsidiar a análise de vulnerabilidade ambiental (Cap. II.8) e a presente análise de impactos, foram realizados estudos de modelagem matemática de dispersão de efluente de teste hidrostático, aspecto relacionado diretamente com a atividade (fase de instalação do gasoduto), e de modelagem de dispersão de condensado, aspecto este relacionado apenas com a hipótese de ocorrência de acidentes durante as atividades de operação do gasoduto.

Os estudos de modelagem foram executados pela empresa **Applied Science Associates South America**, e os itens apresentados a seguir são uma síntese dos resultados dessas modelagens, sendo que os estudos completos estão apresentados no **Anexo II.6.1.1 (Modelagem da Dispersão de Efluentes)** e **Anexo II.6.1.2 (Modelagem da Dispersão de Óleo)**. Também no **Anexo II.6.1.3 (Modelagem Hidrodinâmica)** é apresentada a modelagem hidrodinâmica que serviu de base para os estudos de dispersão de óleo (condensado) e efluentes.

II.6.1.1 - Modelagem da Dispersão de Efluentes

Este relatório apresenta os resultados das simulações numéricas do processo de dispersão da pluma proveniente do descarte de Fluorene R2 no litoral do Espírito Santo, devido ao desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela ASA South America.

No estudo do comportamento das plumas, o processo foi dividido entre campo próximo (zona de diluição inicial, onde prevalecem os efeitos oriundos da velocidade inicial de ejeção e a diferença de densidade entre o efluente e o meio) e campo afastado (região onde passam a predominar os efeitos da dinâmica local no transporte e diluição da pluma). O campo próximo foi simulado utilizando-se o modelo *Visual Plumes da Environmental Protection Agency* (EPA) dos EUA. Para simular a diluição da pluma no campo afastado, foi utilizado o modelo CHEMMAP, desenvolvido pela *Applied Science Associates* (ASA), Inc. Esse modelo simula a diluição de produtos químicos (e.g. dispersão, entranhamento, deposição, dissolução, evaporação) e sua distribuição na superfície e coluna d'água, nos sedimentos e na costa. Com os resultados das simulações é possível determinar a probabilidade de ocorrência e a concentração dos compostos químicos considerados.

Neste estudo foi considerado o marcador Fluorene R2. Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO) deste marcador em testes realizados com o equinodermo *Lytechinus variegatus*.

Para a determinação da área de influência do descarte, foram conduzidas simulações considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para esses períodos foram realizadas duas diferentes simulações. A primeira, com duração de 81 horas, utilizando a vazão de 0,0676 m³/s, até o volume máximo de 19.723 m³, correspondente ao descarte do teste de estanqueidade do duto de 18" no ponto MOP-1. A segunda simulação, por sua vez, tem duração de 83 horas, utilizando a vazão de 0,0675 m³/s, até o volume máximo de 20.183,0 m³, correspondente ao descarte do teste de estanqueidade do duto de 18" no ponto PLEM de Camarupim.

Vale ressaltar que o primeiro cenário simulado considera que o lançamento do efluente dos trechos de 12" e 18" ocorreria no ponto MOP-1, sendo que, posteriormente, foi definido que o descarte do fluido do teste hidrostático do trecho de 18" ocorrerá no PLEM de Camarupim. Sendo assim, o primeiro cenário representa uma extrapolação da realidade, visto que, considerando somente o descarte do trecho de 12" no ponto MOP-1, os dados para a simulação seriam: duração de 28 horas, utilizando a vazão de 0,0307 m³/s, até o volume máximo de 3.066 m³.

A seguir são apresentados os resultados para os dois cenários simulados.

II.6.1.1.1 – Descarte do fluido do teste hidrostático no MOP-1

As simulações da dispersão de Fluorene R2 a partir do Gasoduto Sul Norte Capixaba para o primeiro cenário foram realizadas a partir do target inicial do gasoduto de 18" a aproximadamente 27 km da costa do Espírito Santo, conforme pode ser observado na Figura II.6.1.1.1-1. As coordenadas do ponto de desalagamento foram especificadas pela Petrobras e são apresentadas na Tabela II.6.1.1.1-1. Esse cenário, conforme abordado, corresponde a um cenário muito mais crítico do que o que será verificado para este ponto após a alteração no projeto, que passou a considerar o descarte do fluido do teste hidrostático para o trecho de 18" ocorrendo no PLEM de Camarupim. Sendo assim, o volume modelado equivale a cerca de 6 vezes o que realmente será descartado no MOP-1, que corresponde somente ao efluente do teste hidrostático do trecho de 12".

Tabela II.6.1.1.1-1 – Coordenadas (SAD 69) e profundidade no ponto de desalagamento do duto .

CENÁRIOS	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA
Ponto de desalagamento <i>Target Inicial do gasoduto de 18"</i>	20°59'2,92"S	40°24'29,19"W	28 m

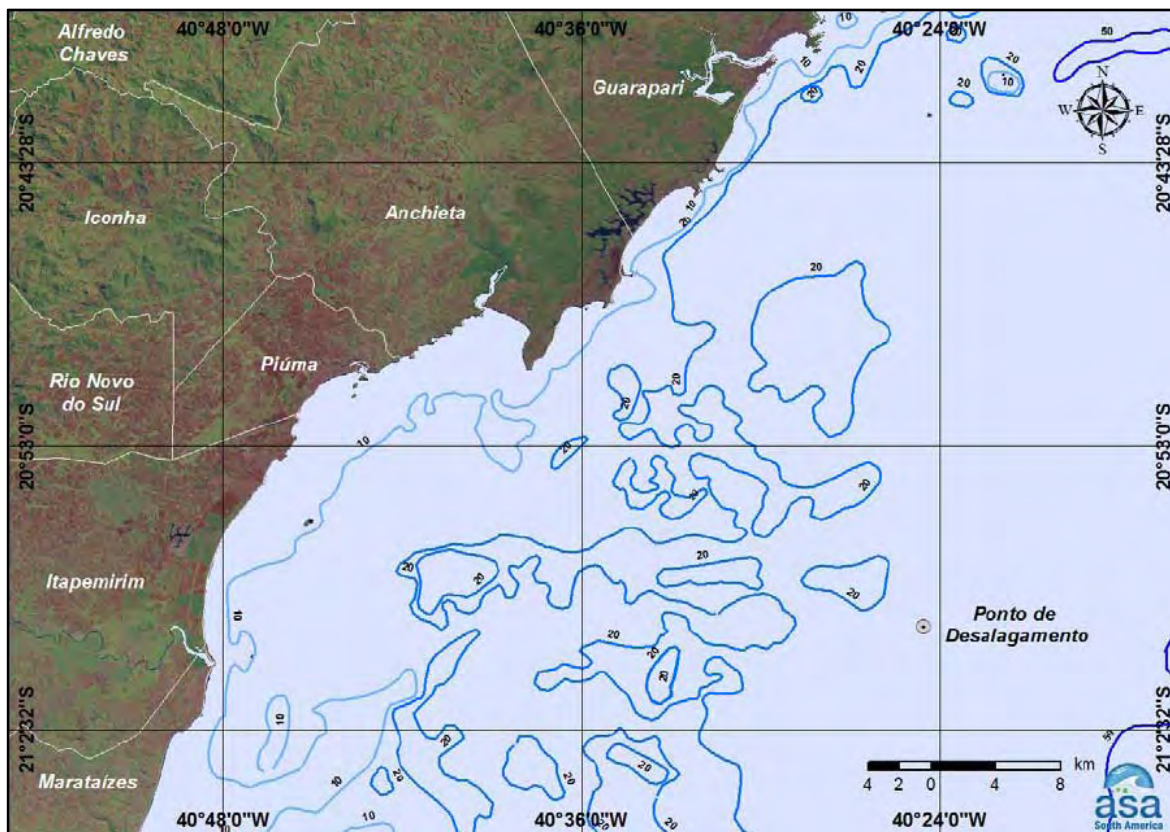


Figura II.6.1.1.1-1 – Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte WMS: Global Coverage Landsat 7 Mosaic (pan sharpened)¹

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte de Fluorene R2 apresentaram diluições médias de 102 vezes para o período de verão e de 253 vezes para o de inverno, com profundidade terminal da pluma de 24 m para ambos os períodos. O comprimento do campo próximo é da ordem de 60 m para o período de verão e de 185 m para o de inverno.

Ressalta-se que no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e. 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

¹ Cortesia do Jet Propulsion Laboratory-California Institute of Technology da National Aeronautics and Space Administration (NASA) Disponível em: <<http://wms.jpl.nasa.gov/wms.cgi?/>>. Acesso em 11/01/2010.

A Tabela II.6.1.1.1-2 apresenta um resumo dos resultados obtidos no final do campo próximo (em função da diluição média calculada) e as concentrações médias a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, obtidas nas simulações para o campo afastado do descarte do efluente contendo Fluorene R2.

Tabela II.6.1.1.1-2 – Concentrações médias calculadas para o descarte de Fluorene R2 no final do Campo Próximo e a 100, 250 e 500 m do ponto de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, nos períodos de verão e inverno.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) NO FINAL DO CAMPO PRÓXIMO		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Água do mar com Fluorene R2	0,39*	0,16**	0,20	0,36	0,04	0,07	0,02	0,03

*Comprimento do campo próximo = 60,2 m.

**Comprimento do campo próximo = 185,1 m.

Diante dos resultados favoráveis obtidos, e tendo ciência de que este cenário corresponde a uma extrapolação do que realmente ocorrerá neste ponto, optou-se por manter esta simulação, assegurando-se que, na realidade, os efeitos observados serão ainda menores que os apresentados.

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados, a seguir, os resultados das simulações das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial do Fluorene R2. Ressalta-se que a área ilustrada nas figuras representa a média das máximas concentrações obtidas em todas as 30 simulações, e não corresponde à posição da pluma em um determinado instante de tempo.

As Figuras II.6.1.1.1-2 e II.6.1.1.1-3 apresentam, portanto, os contornos de concentração das simulações probabilísticas para o efluente do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba nos períodos de verão e inverno, respectivamente.

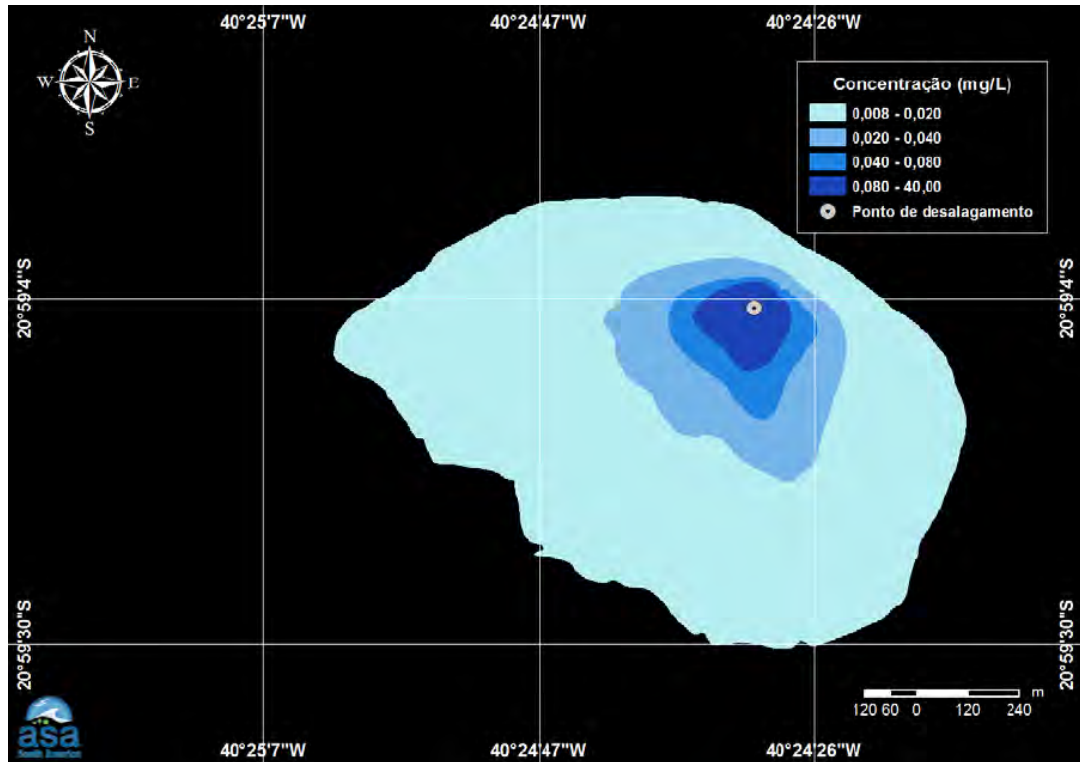


Figura II.6.1.1.1-2 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 24 horas.

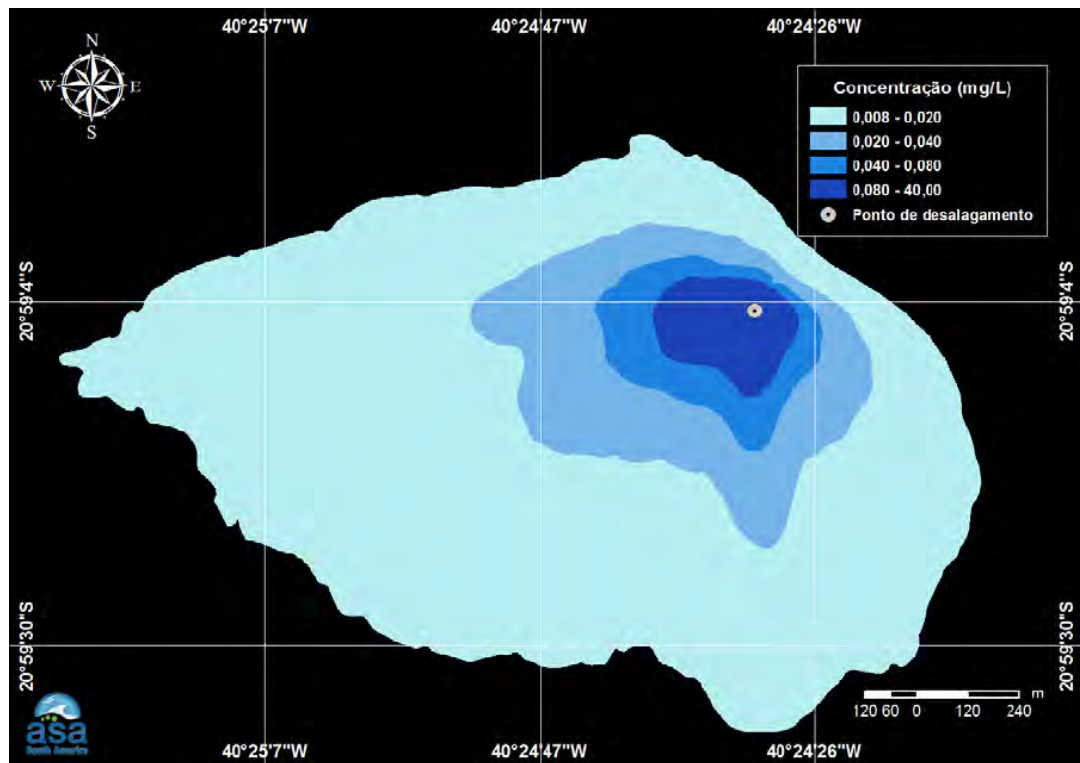


Figura II.6.1.1.1-3 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 24 horas.

II.6.1.1.2 – Descarte do fluido do teste hidrostático no PLEM de Camarupim

As simulações da dispersão de Fluorene R2 a partir do Gasoduto Sul Norte Capixaba, para o segundo cenário, foram realizadas a partir do PLEM de Camarupim a aproximadamente 45 km da costa do Espírito Santo, conforme pode ser observado na Figura II.6.1.1.2-1. As coordenadas do ponto de desalagamento foram especificadas pela Petrobras e são apresentadas na Tabela II.6.1.1.2-1. Ressalta-se que este é o local onde realmente ocorrerá o descarte do fluido dos testes hidrostáticos para o trecho de 18". Esse cenário corresponde ao cenário mais crítico dos descartes considerados.

Tabela II.6.1.1.2-1 – Coordenadas (SAD 69) e profundidade no ponto de desalagamento do duto .

CENÁRIOS	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA
Ponto de desalagamento PLEM de Camarupim	19°53'42,90"S	39°41'20,60"W	~63 m*

* Carta Náutica da DHN nº 1.400.

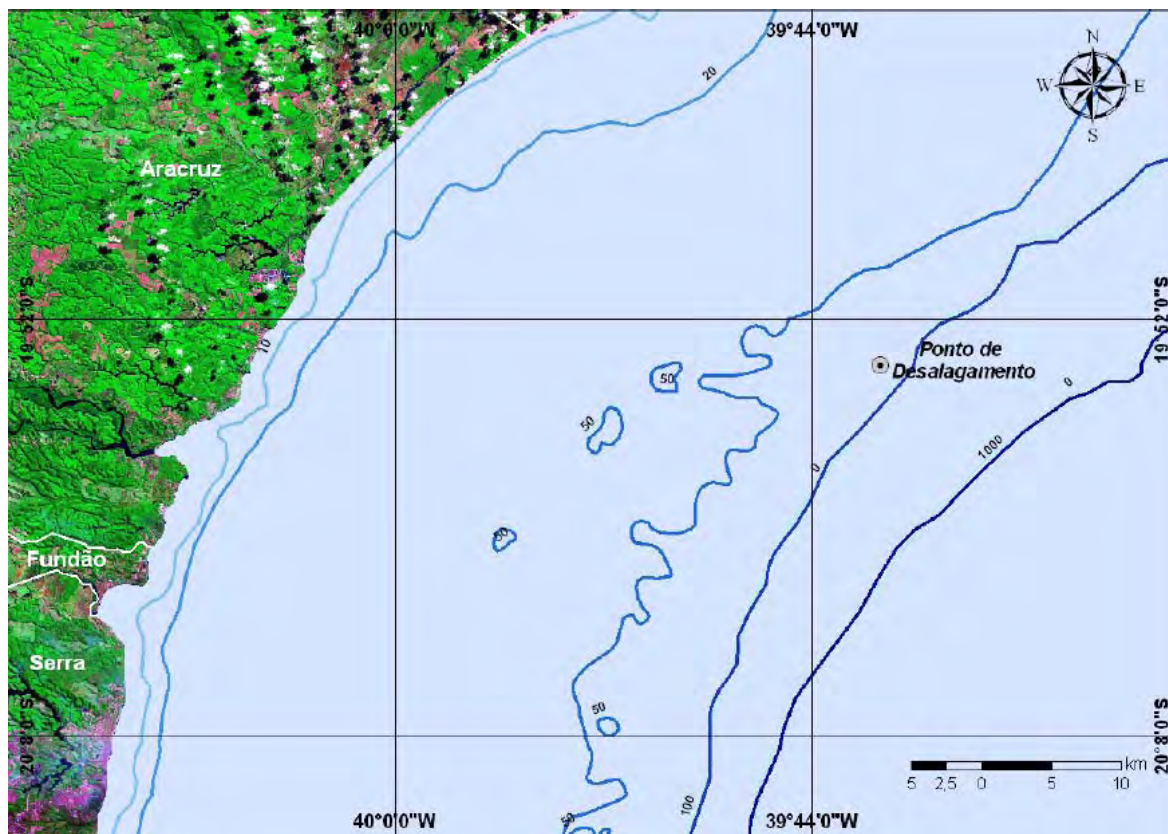


Figura II.6.1.1.2-1 – Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte: mosaico ortorretificado de imagens GeoCover (ETM+ Landsat 7)²

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte de Fluorene R2 apresentaram diluições médias de 97 vezes para o período de verão e de 110 vezes para o de inverno, com profundidade terminal da pluma de 61 m para ambos os períodos. O comprimento do campo próximo é da ordem de 55 m para o período de verão e de 64 m para o de inverno.

Ressalta-se que no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e. 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

² Earth Science Enterprise Scientific Data Purchase Program da Applied Research and Technology Project Office (National Aeronautics and Space Administration – NASA). Disponível em: <<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>>. Acesso em 23/01/2008.

A Tabela II.6.1.1.2-2 apresenta um resumo dos resultados obtidos no final do campo próximo (em função da diluição média calculada) e as concentrações médias a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, obtidas nas simulações para o campo afastado do descarte do efluente contendo Fluorene R2.

Tabela II.6.1.1.2-2 – Concentrações médias calculadas para o descarte de Fluorene R2 no final do Campo Próximo e a 100, 250 e 500 m do ponto de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, nos períodos de verão e inverno.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) NO FINAL DO CAMPO PRÓXIMO		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Água do mar com Fluorene R2	0,412*	0,362**	0,135	0,216	0,028	0,030	0,011	0,011

*Comprimento do campo próximo = 55,5 m.

**Comprimento do campo próximo = 64,4 m.

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados, a seguir, os resultados das simulações das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial do Fluorene R2. Ressalta-se que a área ilustrada nas figuras representa a média das máximas concentrações obtidas em todas as 30 simulações, e não corresponde à posição da pluma em um determinado instante de tempo.

As Figuras II.6.1.1.2-2 e II.6.1.1.2-3 apresentam, portanto, os contornos de concentração das simulações probabilísticas para o efluente do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba nos períodos de verão e inverno, respectivamente.

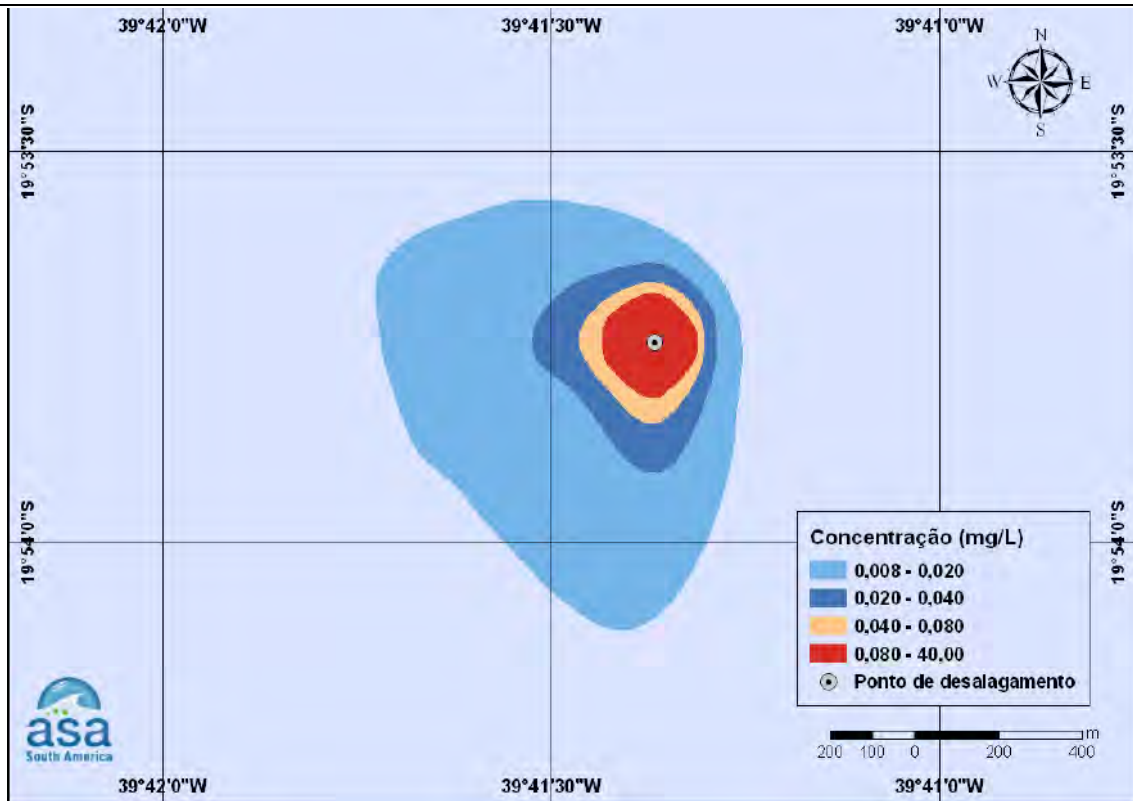


Figura II.6.1.1.2-2 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 83 horas.

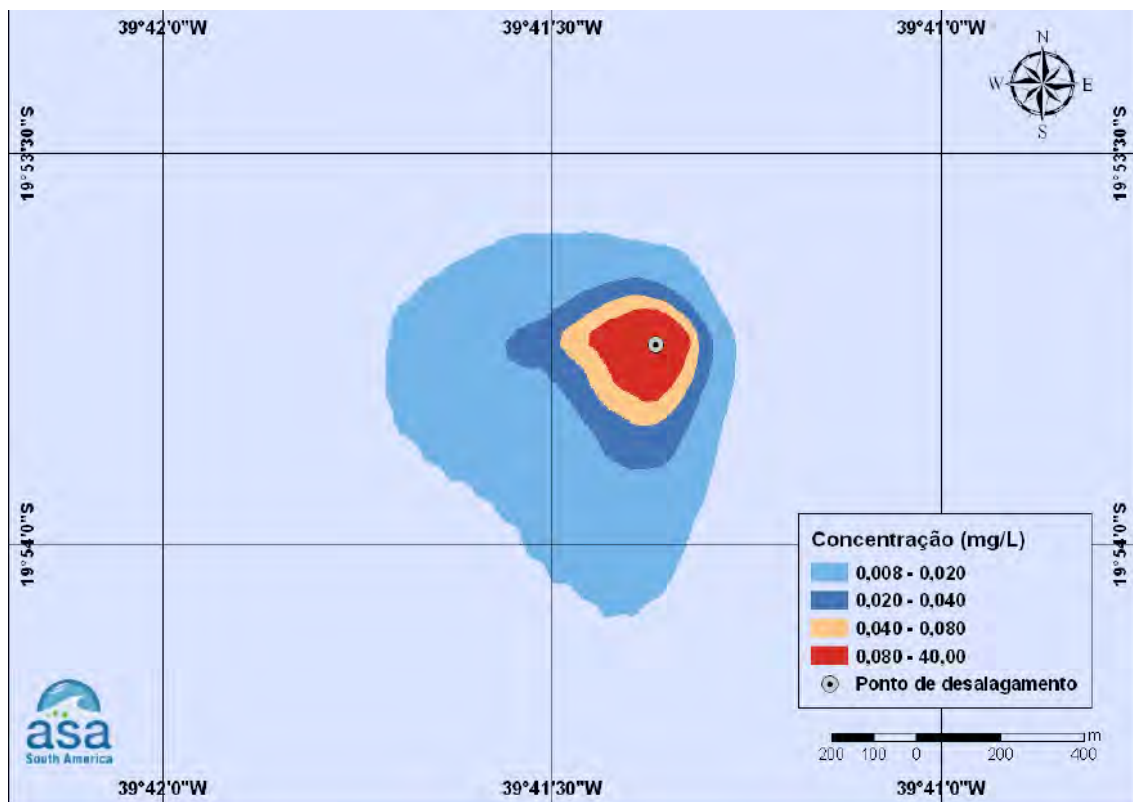


Figura II.6.1.1.2-3 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 83 horas.

II.6.1.2 - Modelagem da Dispersão de Óleo (Condensado)

O sistema de modelos OILMAP da *Applied Science Associates* (ASA) Inc. foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derrames de condensado a partir do Gasoduto Sul Norte Capixaba, localizado na Bacia do Espírito Santo.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade de a mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame em três diferentes pontos, como definido na Resolução CONAMA nº 398/08: pequeno (8,0 m³), médio (21,75; 27 e 39,14 m³) e pior caso (217,5; 200 e 391,4 m³), derramados instantaneamente. A partir dos resultados dessas simulações probabilísticas foram selecionados os cenários determinísticos críticos para condições de verão e inverno, utilizando como critério a menor distância em relação à costa. Para a determinação do volume de pior caso, a PETROBRAS utilizou um modelo de escoamento transiente multifásico construído no software SPT Olga™. Avaliou-se o volume para os anos de 2014 e 2025 que representam, respectivamente, o ano de maior produção e o de maior formação de condensado. O ano de 2014 foi o que apresentou os maiores volumes de derramamento para todos os pontos observados.

Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

As modelagens foram conduzidas considerando-se vazamentos a partir de três pontos de risco, distribuídos ao longo da rota do gasoduto (MOP-1 na extremidade sul; PLEM-Y intermediário e PLEM de Camarupim na extremidade norte), considerados de maior risco para vazamento e mais críticos em função da maior proximidade dos mesmos em relação à costa (~30km).

A Tabela II.6.1.2-1 e a Figura II.6.1.2-1 apresentam a localização dos pontos de risco para o qual foram realizadas as simulações de derrame de condensado.

Tabela II.6.1.2-1 – Coordenadas geográficas (SAD69) dos Pontos de Risco a partir dos quais foram simulados os derrames de condensado.

PONTOS DE RISCO	COORDENADAS (UTM, SAD 69)		LDA (m)
	Leste	Norte	
MOP-1	20°59'04,10" S	40°24'28,60" W	28,84
PLEM-Y Centro	20°20'48,50" S	39°51'49,40" W	60,00
PLEM-Camarupim	19°53'42,90" S	39°41'20,60" W	63,47

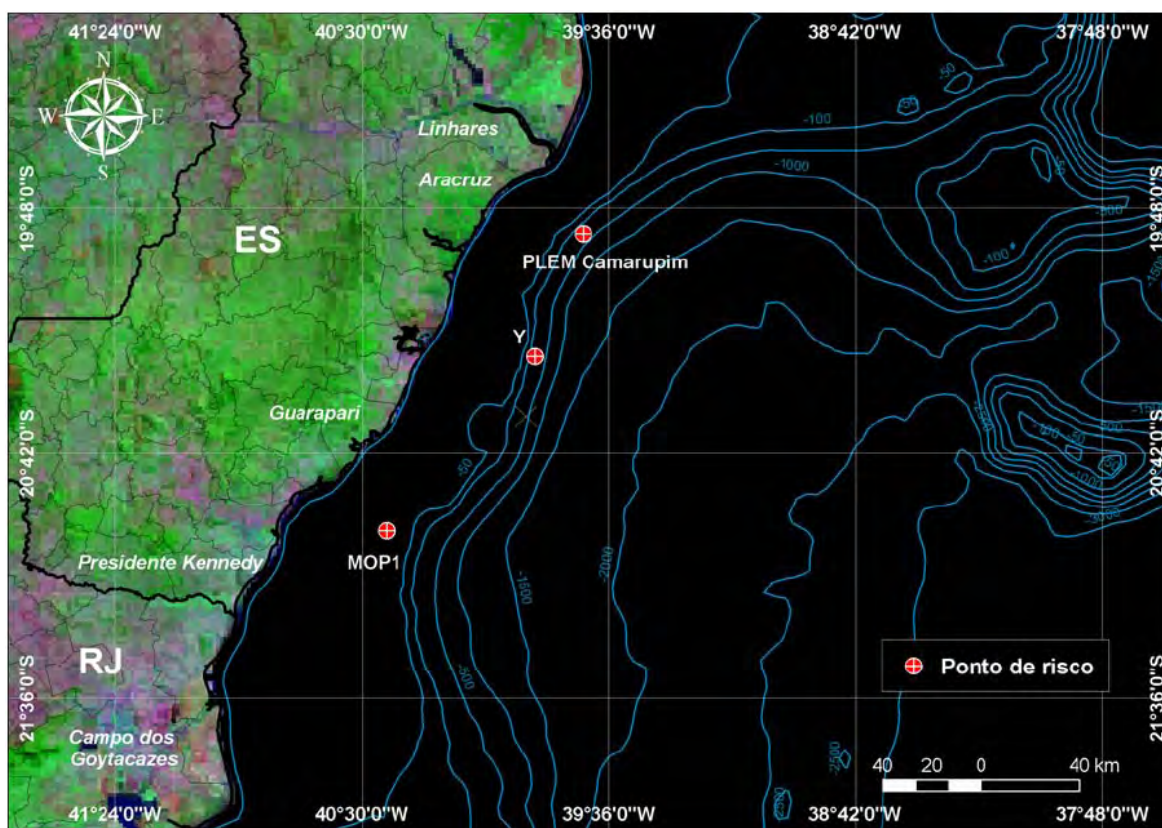


Figura II.6.1.2-1 - Localização dos pontos de risco ao longo da rota do GSNC.

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, ou seja, as simulações foram conduzidas por 30 dias (derrame instantâneo).

Na costa sudeste brasileira, o padrão de circulação superficial está relacionado à Corrente do Brasil (CB), fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices. Sobre a plataforma, o padrão predominante está relacionado ao campo de vento e à maré, com eventuais intrusões da CB. A partir do talude e

em oceano profundo, há predomínio da CB. Praticamente em todas as simulações a mancha deslocou-se para sudoeste, seguindo a orientação da Corrente do Brasil.

Os resultados das simulações probabilísticas mostraram que, para todos os cenários, não há probabilidade de toque na costa, sendo que a menor distância em relação a ela foi de, aproximadamente, 3,9 km, para o cenário de verão, com o vazamento ocorrendo a partir do ponto MOP-1, e, de inverno, considerando o vazamento a partir do PLEM de Camarupim.

O resultado dos cenários determinísticos críticos de verão e inverno também mostraram que não há probabilidade de toque na costa, sendo a menor distância em relação a ela igualmente de 3,9 km, nos cenários de verão com derramamento a partir do ponto MOP-1 e inverno com derramamento ocorrendo a partir do ponto PLEM de Camarupim.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados, além do efeito que a coluna d'água exercerá ao entrar no gasoduto, impedindo a saída de parte do condensado quando se encerrar o vazamento do gás.

A Tabela II.6.1.2-2 apresenta a distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).

Tabela II.6.1.2-2 – Distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).

CENÁRIOS	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA DOS CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS (KM)	
	Verão	Inverno
MOP-1 (VP)	15,3	15,0
MOP-1 (VM)	12,5	14,2
MOP-1 (VPC)	3,9	6,2
PLEM Y (VP)	25,5	27,7
PLEM Y (VM)	22,1	26,2
PLEM Y (VPC)	14,0	18,6
PLEM Camarupim (VP)	19,2	16,0
PLEM Camarupim (VM)	16,6	11,9
PLEM Camarupim (VPC)	7,3	3,9

Os resultados das simulações probabilísticas para os cenários de pior caso, no verão e inverno, para os três pontos de risco, podem ser visualizados nas Figuras II.6.1.2-2 a II.6.1.2-7, apresentadas a seguir.

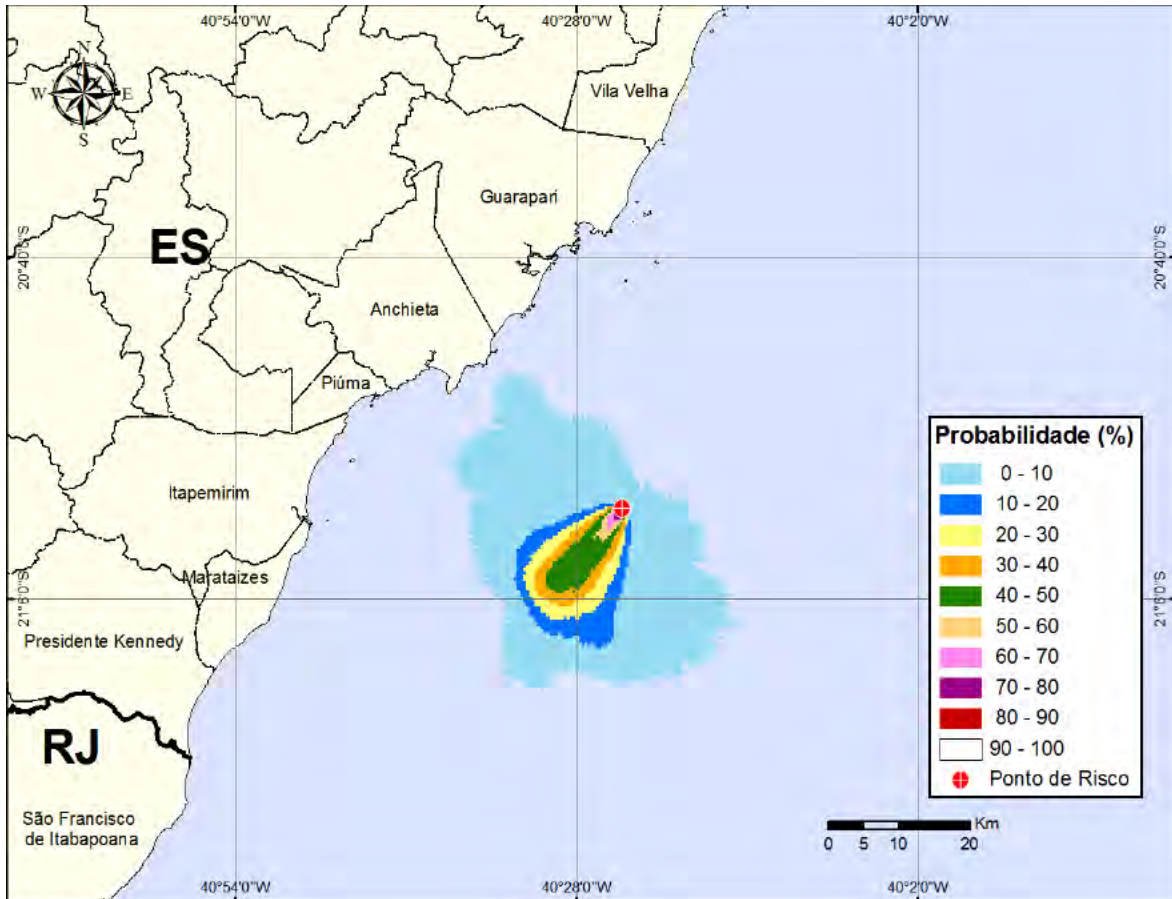


Figura II.6.1.2-2 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

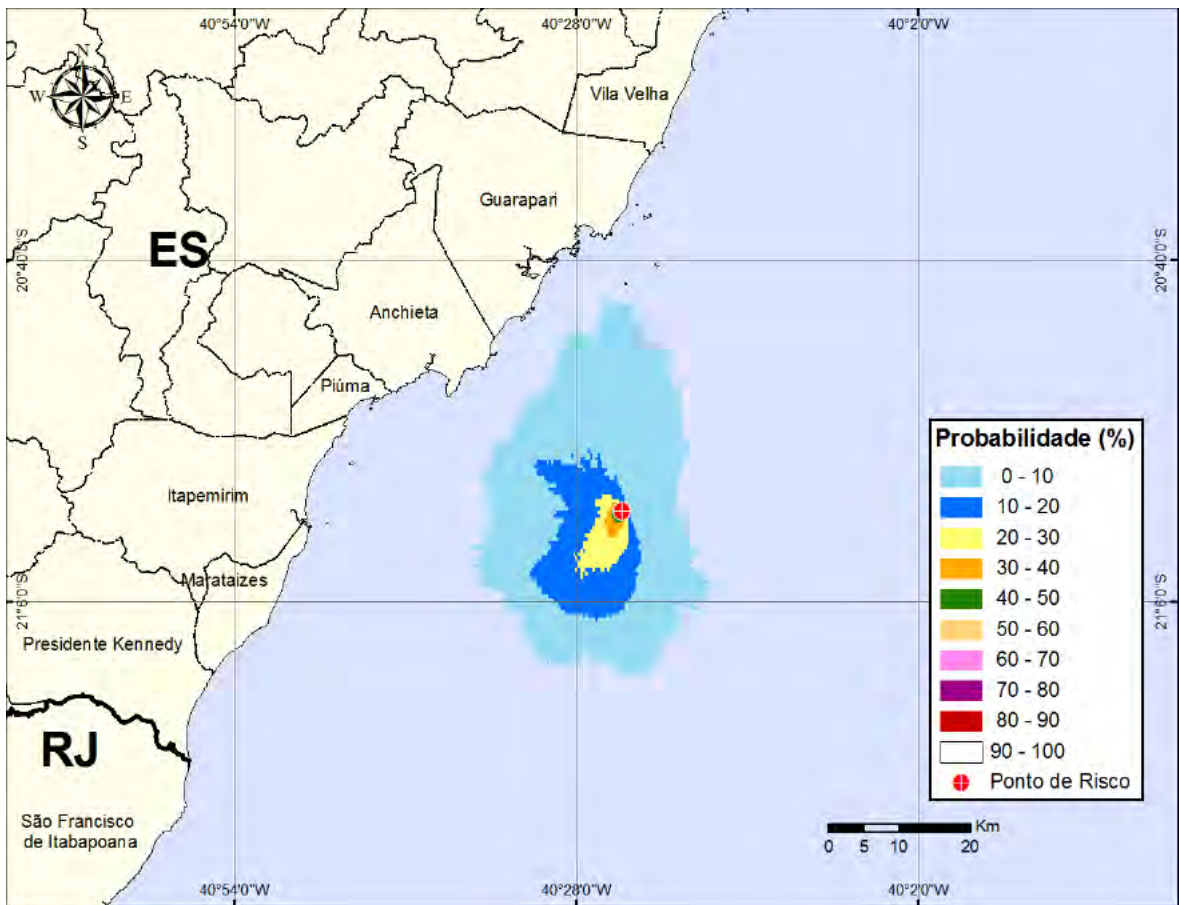


Figura II.6.1.2-3 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

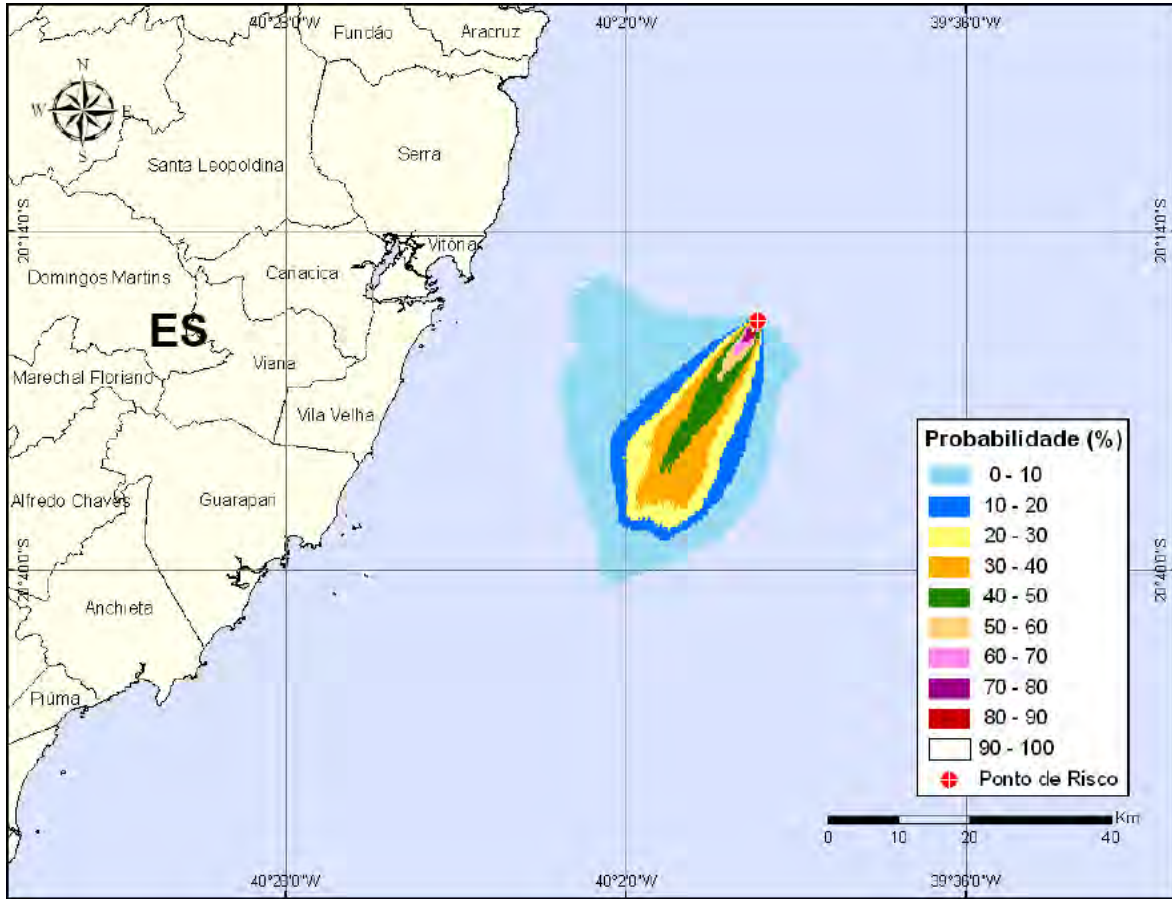


Figura II.6.1.2-4 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

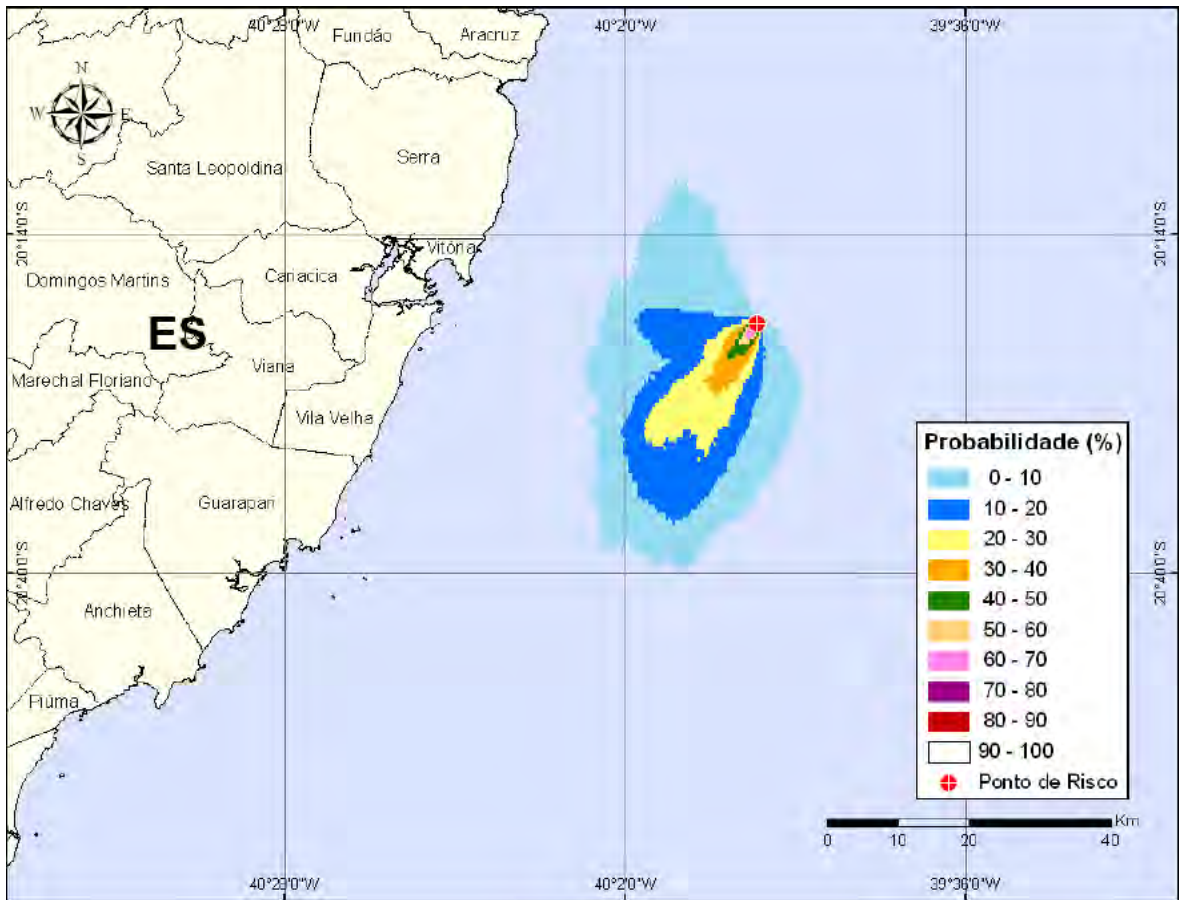


Figura II.6.1.2-5 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

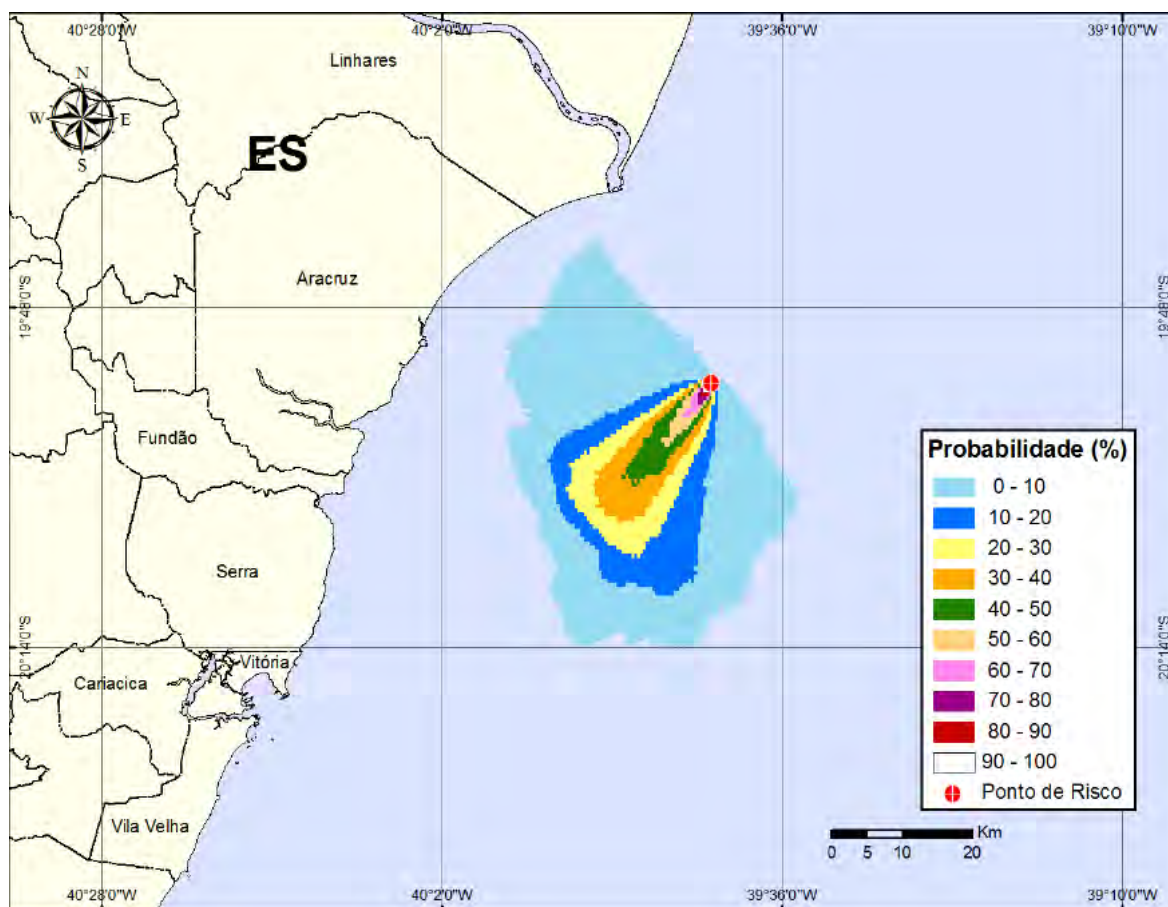


Figura II.6.1.2-6 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

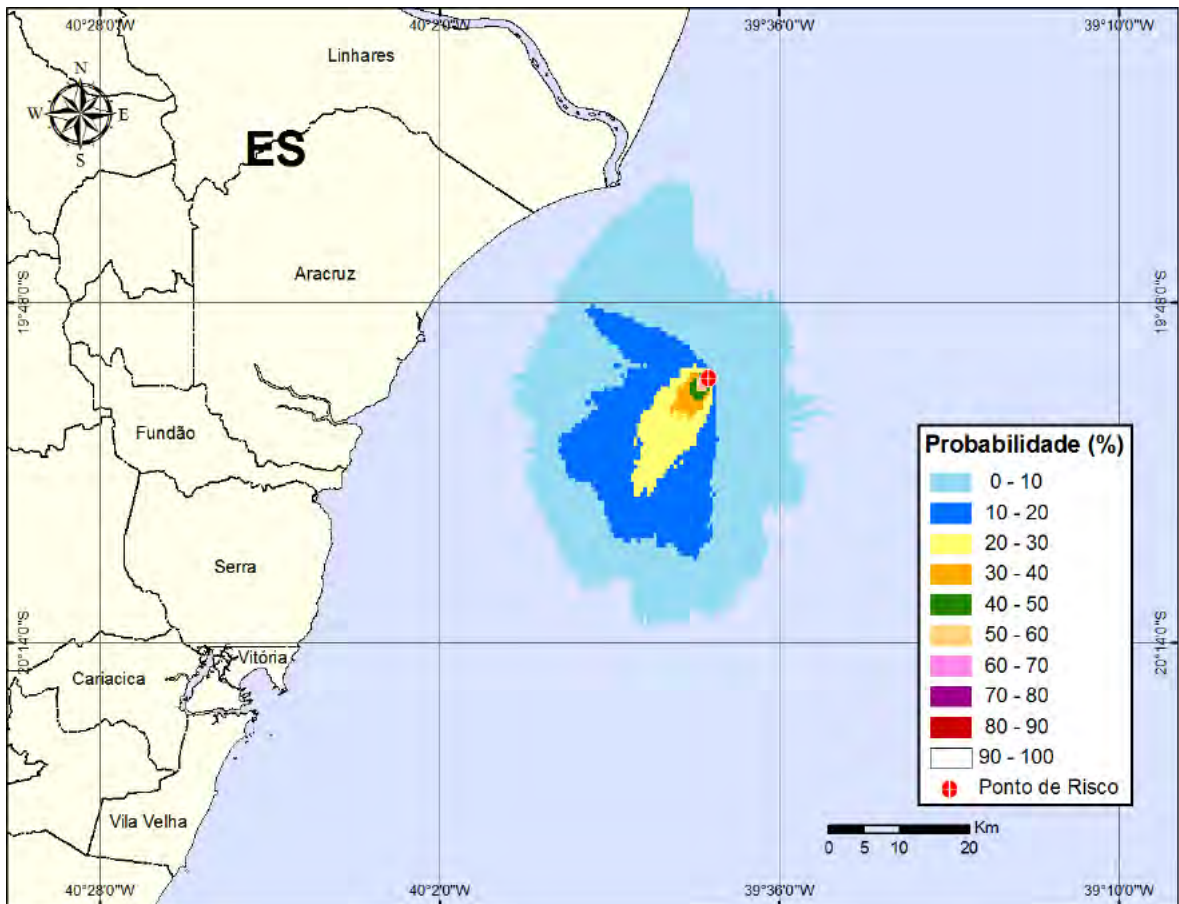


Figura II.6.1.2-7 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Para essas simulações, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram menor distância da costa. Nos cenários foram considerados vazamentos de volumes pequeno, médio e pior caso derramados instantaneamente e simulados por 30 dias.

A Tabela II.6.1.2-3 apresenta o resumo dos cenários determinísticos críticos, a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno.

Tabela II.6.1.2-3 - Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa.

CENÁRIOS DE PIOR CASO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
MOP-1 (VP) - Verão	08/01/1992 – 03:00 h	15,3	Anchieta (ES)
MOP-1 (VM) – Verão	08/01/1992 – 02:00 h	12,5	Anchieta (ES)
MOP-1 (VPC) - Verão	07/01/1992 – 18:00 h	3,9	Anchieta (ES)
MOP-1 (VP) – Inverno	23/07/1992 – 06:00 h	15,0	Guarapari (ES)
MOP-1 (VM) – Inverno	23/07/1992 – 07:00 h	14,2	Guarapari (ES)
MOP-1 (VPC) – Inverno	02/08/1992 – 14:00 h	6,2	Guarapari (ES)
PLEM Y (VP) – Verão	01/03/1992 – 04:00 h	25,5	Vitória (ES)
PLEM Y (VM) - Verão	07/01/1992 – 09:00 h	22,1	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Verão	07/01/1992 – 09:00 h	14,0	Vitória (ES)
PLEM Y (VP) – Inverno	23/07/1992 – 03:00 h	27,7	Vitória (ES)
PLEM Y (VM) - Inverno	25/08/1992 – 17:00 h	26,2	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	19/06/1992 – 02:00 h	18,7	Vitória (ES)
PLEM Camarupim (VP) - Verão	01/03/1992 – 01:00 h	19,2	Aracruz (ES)
PLEM Camarupim (VM) - Verão	01/03/1992 – 01:00 h	16,6	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VPC) - Verão	01/03/1992 – 02:00 h	7,3	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VP) - Inverno	23/07/1992 – 09:00 h	16,0	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VM) - Inverno	23/07/1992 – 04:00 h	11,9	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VPC) - Inverno	24/07/1992 – 06:00 h	3,9	Linhares (ES)

Para as condições meteoceanográficas mais frequentes na área de estudo (ventos e correntes mais frequentes), foram elaborados os cenários determinísticos cujo instante inicial corresponde a uma condição mais frequente no verão e uma no inverno. As datas foram selecionadas dentre todas as simulações determinísticas que compõem o resultado probabilístico.

Para a apresentação dos resultados foram considerados os vazamentos com volume de pior caso (217,5; 200,0 e 391,4 m³) derramados instantaneamente e simulados ao longo de 30 dias. Ressalta-se que nenhum dos cenários determinísticos mais frequentes apresentou toque na costa.

A Tabela II.6.1.2-4 apresenta um resumo dos cenários mais frequentes de verão e inverno.

Tabela II.6.1.2-4 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.

CENÁRIOS DE PIOR CASO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
MOP-1 (VPC) - Verão	03/02/1992 – 09:00	25,8	Anchieta (ES)
MOP-1 (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	26,9	Anchieta (ES)
PLEM Y (VPC) - Verão	03/02/1992 – 09:00	34,2	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	34,1	Vitória (ES)
PLEM Camarupim (VPC) – Verão	03/02/1992 – 09:00	29,1	Aracruz (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	33,8	Aracruz (ES)

II.6.2 - ANÁLISE DE IMPACTOS

II.6.2.1 - Metodologia Utilizada

Este tópico foi desenvolvido buscando a melhor forma de identificação e avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento, considerando-se sempre a relação causa/efeito.

A partir da discussão interdisciplinar das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das áreas de influência, estabeleceu-se uma metodologia própria para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumento básico uma matriz de interação. Essa Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais utilizada pela Cepemar se baseia na Matriz de Leopold (LEOPOLD *et al.*, 1971), da qual se fez uma adaptação.

Essa matriz de interação funciona como uma listagem de controle bidimensional, disposta ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados (GTZ/SUREHMA,1992).

Na matriz apresentada para este empreendimento foi ainda acrescentada ao longo do eixo vertical uma relação dos aspectos ambientais relacionados a cada atividade do empreendimento.

Cada uma destas interações foi avaliada, considerando-se os impactos resultantes quanto à sua categoria, forma de incidência, área de abrangência, duração ou temporalidade, grau de reversibilidade, prazo para manifestação, magnitude e importância. Os diversos fatores ambientais presentes nessa matriz são definidos e estabelecidos em função do diagnóstico ambiental realizado. Essa matriz apresenta uma visão integrada das ações do empreendimento, dos impactos decorrentes das mesmas e dos fatores ambientais afetados, permitindo observar quais as ações mais impactantes, qual fase do empreendimento irá gerar mais impacto e quais os fatores ambientais mais afetados.

Na metodologia utilizada pela Cepemar, a partir da identificação dos impactos potenciais do empreendimento procede-se à descrição de cada impacto identificado, bem como à classificação/valoração desses impactos. Para essa classificação (categoria, forma de incidência, área de abrangência, duração ou temporalidade, grau de reversibilidade, prazo para manifestação, magnitude e importância), a Cepemar utiliza-se de planilhas específicas, que são preenchidas conjuntamente pela equipe multidisciplinar, com base nos critérios preestabelecidos.

Para um melhor entendimento e mais fácil análise, optou-se por subdividir essa avaliação em 2 planilhas, que são apresentadas por meio afetado, analisando-se em conjunto os meios físico e biótico, e em separado o meio socioeconômico, com os impactos classificados e as observações pertinentes.

Para a interpretação/classificação/valoração dos impactos ambientais, desenvolveu-se uma análise criteriosa que permitiu estabelecer previamente um prognóstico sobre eles, adotando-se os seguintes critérios para cada atributo:

◆ **CATEGORIA DO IMPACTO**

O atributo categoria do impacto considera a sua classificação em **negativo** (adverso) ou **positivo** (benéfico), conforme as definições a seguir:

- **Positivo:** Quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental/social.
- **Negativo:** Quando a ação resulta em um prejuízo à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental/social.

◆ **FORMA DE INCIDÊNCIA**

Este atributo para classificação do impacto considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto ou indireto. De modo geral os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos consequentes dos impactos diretos. Utilizam-se as seguintes definições para as possibilidades deste atributo:

- **Direta:** Resultante de uma simples relação de causa e efeito.
- **Indireta:** Resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

◆ **ÁREA DE ABRANGÊNCIA**

A definição criteriosa e bem delimitada das áreas de influência de um determinado empreendimento permite a classificação da abrangência de um impacto em local, regional ou estratégico conforme estabelecido a seguir:

- **Local:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam somente na área de influência direta definida para o empreendimento.
- **Regional:** quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam também na área de influência indireta definida para o empreendimento.
- **Estratégico:** quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, sem, contudo se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

◆ **DURAÇÃO OU TEMPORALIDADE**

Este atributo de classificação/valoração de um impacto corresponde ao tempo de permanência do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente:

- **Temporário:** quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido.
- **Permanente:** quando um impacto apresenta seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido.
- **Cíclicos:** impactos cujos efeitos se manifestam em intervalos de tempo determinados.

◆ **GRAU DE REVERSIBILIDADE**

A classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades de ele ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:

- **Reversível:** Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para reparação do mesmo (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.
- **Irreversível:** Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a tendência do mesmo.

◆ **PRAZO PARA MANIFESTAÇÃO**

Este atributo de um impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifeste, desde a ação geradora, independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, de médio prazo ou de longo prazo. Procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, a metodologia utilizada se baseou nos critérios sugeridos por Rhode (1988), considerando-se a temporalidade para todos os impactos, como se segue:

- **Imediato ou de Curto Prazo:** 1 ano ou menos
- **Médio Prazo:** 1 a 10 anos
- **Longo Prazo:** Acima de 10 anos

◆ **MAGNITUDE**

Este atributo, na metodologia utilizada, considera a intensidade com que o impacto pode se manifestar, isto é, a intensidade com que as características ambientais podem ser alteradas, adotando-se uma escala nominal de fraco, médio, forte ou variável. Para a classificação da magnitude também são considerados todos os 6 atributos de classificação já descritos anteriormente (categoria do impacto, forma de incidência, área de abrangência, duração ou temporalidade, grau de reversibilidade e prazo para manifestação).

Desta forma, a classificação de um impacto segundo o atributo magnitude consolida também a avaliação de todos os outros atributos de classificação anteriormente citados, na medida em que realiza o balanço da classificação desses atributos, além de avaliar a intensidade e a propriedade cumulativa e sinérgica de cada impacto identificado e avaliado.

Para avaliação do balanço dos demais atributos visando à classificação da magnitude, ressalta-se que os critérios foram na maioria das vezes subjetivos,

baseados principalmente no julgamento dos especialistas envolvidos. Da mesma forma, o critério utilizado foi variável entre os impactos, ou seja, a variação da magnitude pode depender de diferentes critérios, dependendo do impacto em análise.

Para a classificação das propriedades cumulativas e sinérgicas no âmbito do atributo magnitude, são consideradas a sucessão e a repetitividade das atividades do empreendimento, que envolvem o lançamento de dois trechos de gasodutos e de outras estruturas submarinas, além dos demais empreendimentos previstos ou já existentes na mesma área de influência.

Essa cumulatividade pode ser avaliada considerando-se a potencialização do impacto a partir de outro impacto decorrente do próprio empreendimento ou de outro empreendimento que se faça presente na região em estudo. Para uma melhor avaliação da cumulatividade de cada impacto foram levadas em consideração, sempre que possível, as referências bibliográficas existentes na literatura nacional e internacional.

Sempre que possível, a valoração da magnitude de um impacto se realiza segundo um critério não subjetivo, o que permite uma classificação quantitativa do mesmo, portanto, mais precisa.

Todavia, observa-se que a maior parte dos impactos potenciais previstos na Análise dos Impactos não é passível de ser mensurado quantitativamente, dificultando a comparação entre os efeitos decorrentes do empreendimento com a situação anterior à sua implantação, não permitindo assim, uma valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Neste sentido, é fundamental que o diagnóstico ambiental realizado na área de influência do empreendimento tenha a profundidade e a abordagem condizente com a necessidade de se formular um prognóstico para a região considerada, no qual as alterações decorrentes do empreendimento possam ser

mais bem avaliadas, mesmo que somente de forma qualitativa, e consequentemente valoradas de forma mais precisa.

Da mesma forma, é imprescindível o conhecimento das atividades a serem desenvolvidas pelo empreendimento, de forma a permitir um perfeito entendimento da relação de causa e efeito entre as atividades previstas e os componentes ambientais considerados.

Neste contexto, de forma a reduzir a subjetividade da avaliação quanto à magnitude de um impacto, é importante a presença de profissionais experientes e capacitados na equipe técnica, bem como uma permanente avaliação histórica envolvendo empreendimentos similares em outras áreas e seus efeitos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para todos os casos, inclusive aqueles em que os impactos potenciais apresentam-se com dificuldades de quantificação, não sendo passíveis de serem avaliados segundo referências bibliográficas ou uma escala preestabelecida, utiliza-se para a classificação uma escala subjetiva, que varia entre fraca, média e forte.

Com relação à classificação dos impactos como de magnitude variável, observa-se que correspondem a impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que geraram esse impacto, provocando efeitos de magnitudes diferentes. Procura-se, nestes casos, identificar as diferentes situações de variabilidade do impacto através da descrição de suas consequências conforme cada magnitude possível. Desta forma, para um impacto classificado como de magnitude variável, podendo variar como fraca, média e forte, são apresentadas descrições indicando as situações em que sua ocorrência se dará com magnitude fraca, média ou forte.

♦ GRAU DE IMPORTÂNCIA DO IMPACTO

Depois de determinada a magnitude do impacto, atributo este que considera todos os demais atributos da avaliação, deverá ser determinado o Grau de Importância do impacto, que também pode ser conhecido como Significância do Impacto.

O Grau de Importância dos impactos ambientais foi avaliado a partir da relação entre sua magnitude e a sensibilidade do ecossistema ou do meio social afetado. A magnitude (caracterizada como Forte, Média e Fraca) constitui-se na avaliação da intensidade com que a ação altera o meio afetado, além da combinação e do balanço dos demais atributos de classificação.

A sensibilidade da área onde se manifesta um determinado impacto foi determinada a partir das informações constantes no Diagnóstico Ambiental (Cap. II.5), as quais se encontram consolidadas na Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental (item II.5.4). Adicionalmente, quando não retratada de forma objetiva nestes itens, o profissional responsável pelo tema identifica o grau de sensibilidade da área em questão.

Estes atributos (magnitude e sensibilidade) representam a base da avaliação do Grau de Importância do impacto em análise, conforme representado na Tabela II.6.2.1-1, a seguir.

Tabela II.6.2.1-1 - Critérios para avaliação do Grau de Importância dos impactos.

MAGNITUDE \ SENSIBILIDADE	FORTE	MÉDIA	FRACA
ALTA	Grande	Grande	Médio
MÉDIA	Grande	Médio	Pequeno
BAIXA	Médio	Pequeno	Pequeno

Dessa forma, a partir das inter-relações possíveis de ocorrerem, conforme as classificações de magnitude e sensibilidade, procedeu-se à classificação do Grau de Importância de cada impacto identificado. Assim, um impacto de forte magnitude incidindo sobre um fator ambiental de alta ou média sensibilidade apresenta Grau de Importância grande. O cruzamento entre fraca magnitude e baixa sensibilidade, ou vice-versa, indica Grau de Importância médio para o impacto. Por fim, impactos de fraca magnitude incidindo sobre fatores de baixa ou média sensibilidade são considerados como Grau de Importância pequeno.

Ainda como parte da metodologia utilizada na presente avaliação de impactos, merece destaque a análise dos resultados das diversas modelagens matemáticas de dispersão de condensado e de efluente no ambiente marinho. Por fim, cabe ainda ressaltar a dinâmica interdisciplinar entre os diversos membros da equipe quando da avaliação e valoração dos diversos atributos segundo os quais os impactos foram classificados.

II.6.2.2 - Descrição e Classificação dos Impactos

Neste item, apresenta-se a descrição dos impactos por meio e fatores ambientais afetados, bem como as respectivas planilhas de classificação dos impactos, associando-os aos aspectos ambientais, que também se encontram relacionados às ações do empreendimento e estas às respectivas fases de ocorrência.

Na presente avaliação de impactos ambientais foi levada em consideração a especificidade do empreendimento proposto, que irá envolver a instalação dos trechos de dutos rígidos do gasoduto, além das estruturas submarinas associadas, em locais já definidos ao longo do traçado previamente apresentado.

Foi identificada e considerada individualmente cada fase da atividade de implantação do gasoduto na presente avaliação, correlacionando-se as diversas atividades associadas a cada fase. Em relação às Fases do Empreendimento, para efeito de avaliação dos impactos, foram definidas conforme a seguir:

- Fase de Planejamento
- Fase de Implantação
- Fase de Operação
- Fase de Desativação

Cada uma das fases consideradas contempla uma série de atividades previstas para serem desenvolvidas ao longo do período considerado em cada fase, conforme a seguir:

◆ **FASE DE PLANEJAMENTO**

- Decisão pela instalação do empreendimento.
- Aquisição de materiais, equipamentos e insumos, e contratação de mão de obra e de serviços.

◆ **FASE DE IMPLANTAÇÃO**

- Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET).
- Teste de estanqueidade e desalagamento do gasoduto e comissionamento.
- Atividades de Apoio e Suprimento.

◆ **FASE DE OPERAÇÃO**

- Transporte de gás/condensado.
- Manutenção do gasoduto e do MOP-1.

◆ **FASE DE DESATIVAÇÃO**

- Aquisição de materiais e insumos, e contratação de mão de obra e de serviços.
- Remoção das estruturas submarinas, limpeza do sistema e abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto.

Neste ponto, cabe esclarecer que alguns dos impactos previstos para o meio socioeconômico, principalmente na fase de Implantação do empreendimento, foram considerados e trabalhados na fase de Planejamento. Isto ocorre uma vez que, nessa fase, além de ser contemplada a divulgação do empreendimento, que por si só tem potencial de dinamização de setores socioeconômicos, são realizadas as atividades concernentes à aquisição de materiais, equipamentos e insumos, e a contratação de mão de obra e de serviços. Sendo assim, ainda que as atividades referentes aos produtos adquiridos ou aos serviços contratados não ocorram completamente na fase em questão, o fato da aquisição e da contratação ocorrerem, conforme supracitado, justifica a presente consideração. Na fase de Operação e Desativação, esses impactos foram tratados separadamente pelas suas características diferenciadas que definiram classificações distintas daquelas consideradas na fase de Planejamento.

Ainda quanto à Fase de Desativação, cabe ressaltar que a metodologia apresentada e utilizada pela Cepemar não prevê reclassificar os mesmos impactos com o final das atividades de um determinado empreendimento. Tomando-se como exemplo, na Fase de Planejamento, quando se tem o impacto “Geração e manutenção de empregos”, e na Fase de Operação quando se tem o impacto “Variação da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas”, a descrição, classificação e valoração deles já consideram a temporalidade, reversibilidade e categoria do impacto, descrevendo-se esses atributos na Análise dos Impactos.

Assim, a metodologia não prevê, com a desativação do empreendimento, uma classificação em que surgiriam alguns impactos do tipo: “Fim da Variação da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas”, e “Encerramento da geração e manutenção de empregos”, e assim sucessivamente para diversos outros impactos, que seriam, nesta Fase de Desativação, classificados com uma categoria contrária àquela inicialmente classificada nas Fases de Planejamento, Instalação e Operação, e, em alguns casos, retornando às condições existentes anteriormente às atividades do empreendimento.

Apresenta-se a seguir, de forma resumida, a descrição de cada uma das atividades previstas como ação do empreendimento de implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, considerada na Matriz de Impactos.

◆ **FASE DE PLANEJAMENTO**

DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

No início do ano de 2009, o Grupo de Trabalho de Integração da Malha de Escoamento de Gás do Sul-Sudeste, ao estudar as reservas e produção futura do Pré-sal, recomendou a implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, que possibilitará a entrega do gás proveniente do Pré-sal na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), uma vez que os volumes a serem produzidos no Parque das Baleias ultrapassará a capacidade do gasoduto sul capixaba, sendo ainda esse gás compatível com o tratamento da UTGC.

Previamente à presente fase de licenciamento ambiental do empreendimento, conforme cronograma apresentado na Tabela II.2.1.3-1, foi realizado o estudo de viabilidade e a definição de rotas e da localização das instalações, sendo que os produtos dessas fases preliminares foram apresentados no decorrer deste Estudo.

A divulgação de um empreendimento desta natureza é, em geral, realizada via imprensa, mas sempre ocorre acompanhado da implantação do programa de Comunicação Social da empresa petrolífera. Entende-se que se trata de etapa importante para avaliação de alguns impactos ambientais potenciais no meio socioeconômico.

AQUISIÇÃO DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E INSUMOS E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E SERVIÇOS

Corresponde a uma atividade da Fase de Planejamento, uma vez que anteriormente ao início da implantação dos trechos de dutos rígidos do gasoduto e das estruturas submarinas é necessária a aquisição de materiais diversos, a exemplo dos próprios dutos, dos equipamentos de apoio, como guindastes e embarcações, dos pigs e de produtos químicos.

Assim, ainda antes do início da instalação propriamente dita, a Petrobras e suas contratadas responsáveis pelas atividades envolvidas deverão realizar uma série de contratações de serviços de terceiros que irão suprir as atividades de suporte e logística para a instalação do gasoduto e das estruturas associadas. Dentre esses serviços contratados podem-se incluir os serviços de transporte marítimo, transporte aéreo, recebimento e disposição de resíduos sólidos em terra, fornecimento de serviços de hotelaria nas unidades marítimas, fornecimento de insumos para alimentação a bordo das unidades marítimas, fornecimento de óleo diesel, contrato com portos *supply*, dentre inúmeras outras atividades, inclusive algumas diretamente relacionadas ao lançamento dos trechos de dutos rígidos do gasoduto e das estruturas de suporte. Este conjunto de atividades e serviços contratados são geradores de empregos diretos e indiretos, constituindo-se em atividade importante para avaliação de alguns impactos potenciais no meio socioeconômico.

A aquisição desses materiais e serviços, considerando-se a especificidade e a dimensão do presente empreendimento, possivelmente não será capaz de promover alterações significativas no meio socioeconômico do local onde este se insere, mas contribuirá para a atividade na medida em que incrementa e mantém a demanda por bens e serviços e contratação de mão de obra na área de petróleo e gás.

◆ FASE DE IMPLANTAÇÃO

INSTALAÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS (DUTOS, MOP-1; PLEMs; PLET)

Conforme previamente apresentado neste Estudo, o projeto tem por escopo o lançamento de dois trechos de dutos rígidos e de outras estruturas submarinas que compõem o sistema de transferência de gás, denominado Gasoduto Sul norte Capixaba - GSNC.

Para a instalação desse sistema (GSNC), haverá a demanda de movimentação de embarcações para o lançamento e embarcações de apoio, sendo estas responsáveis pela geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial, além de resíduos e efluentes, fatores estes com potencial de gerar perturbações ao meio biótico e socioeconômico. Ainda nesta fase, as embarcações responsáveis pelo lançamento dos dutos serão abastecidas em alto mar, podendo ocorrer contaminação ambiental em caso de derrames acidentais de óleo diesel no mar.

Para o meio biótico, observa-se a potencialidade de interferências à biota marinha, seja por perda de substrato; por colisão com embarcações; por ruídos, vibrações e luminosidade artificial; e ainda pela própria contaminação do meio devido aos efluentes e resíduos provindos das embarcações ou ao óleo que pode ser derramado durante as operações de abastecimento das embarcações. No que concerne ao meio socioeconômico, observa-se a potencialidade de ocorrência de conflito com a atividade pesqueira, haja vista a criação de uma zona de exclusão para a pesca devido às estruturas instaladas (MOP-1), ou ainda pela própria movimentação de embarcações e atividades associadas.

TESTE DE ESTANQUEIDADE E DESALAGAMENTO DO GASODUTO E COMISSIONAMENTO

Após a conclusão da instalação dos trechos submarinos, serão executadas a limpeza, a calibração e o enchimento dos dutos (trecho de 12" e de 18") com água e produtos químicos para realização do teste hidrostático.

A limpeza consiste na passagem de pig de escova para remoção dos detritos e resíduos acumulados no interior do gasoduto; a calibração é executada pela passagem de pig com disco metálico de diâmetro calibrado para verificação de restrições internas no gasoduto; após a verificação da integridade do duto, deverá ser utilizado um pig espuma funcionando como interface para colocação de fluido para teste hidrostático (enchimento).

O gasoduto será entregue desalagado, seco e inertizado de acordo com as condições seguras de operação estabelecidas nas bases de dados do projeto.

Existem dois aspectos ambientalmente relevantes relacionados às atividades descritas acima: o descarte do efluente dos testes hidrostáticos e a geração de resíduos provenientes da limpeza e verificação (pigagem).

O efluente do teste de estanqueidade dos dutos é composto por uma solução de Fluoresceína e água do mar, sendo que a solução de Fluoresceína refere-se ao produto Fluorene R2. O descarte deste efluente tem potencial de contaminação ambiental do meio. Por sua vez, os resíduos provenientes da limpeza e verificação (pigagem) demandarão áreas em terra para a sua disposição final.

ATIVIDADES DE APOIO E SUPRIMENTO

Durante a Fase de Implantação são necessárias viagens de transporte de equipamentos, insumos, materiais e alimentos para abastecimento das

embarcações responsáveis pelo lançamento dos dutos e da plataforma do tipo Jaqueta de Aço, denominada de Módulo de Operação de Pig (MOP-1). Para esse transporte tem-se a modalidade marítima entre o porto *supply* e as embarcações; a modalidade aérea entre o aeroporto e algumas embarcações; além da modalidade rodoviária utilizada por fornecedores para abastecimento no porto *supply*, em especial para o transporte dos dutos, suprimentos e resíduos.

Essas formas de transporte apresentam potencial de interferir no meio biótico e socioeconômico, considerando inclusive a possibilidade de ocorrência de acidentes, como por exemplo, no abastecimento das embarcações, aspecto tratado na Análise de Risco (Capítulo II.8).

◆ FASE DE OPERAÇÃO

TRANSPORTE DE GÁS/CONDENSADO

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba tem como objetivo transportar diretamente o gás proveniente dos campos do Pré-sal, localizados na porção sul capixaba, até a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), localizada na região norte capixaba.

Para este fim serão instalados, além dos 201 km de dutos rígidos, diversos equipamentos, a considerar: 01 (um) PLET, 01 (uma) jaqueta (MOP-1), 02 (dois) PLEMs “Y” em águas rasas.

A simples presença física dessas estruturas submarinas é um fator gerador de impactos ambientais, tanto para o meio biótico, uma vez que estas funcionam como substrato favorecendo a bioincrustação, quanto para o meio socioeconômico, devido à possibilidade de interferência com a atividade pesqueira, em especial devido à criação de áreas de exclusão.

Outro fator a ser considerado é a possibilidade de derrame acidental do óleo (condensado) no mar ao longo do trajeto do gasoduto. Os possíveis cenários de dispersão foram apresentados nas modelagens do Item II.6.1.2, e os impactos potenciais relacionados a este quadro acidental serão descritos e classificados no Item II.6.2.2.1.

Vale destacar que a implantação deste empreendimento possibilitará a disponibilização de gás para a matriz energética, sendo este um fator desencadeador de diversos impactos positivos concernentes ao meio socioeconômico.

MANUTENÇÃO DO GASODUTO E DO MOP-1

No decorrer da vida útil do empreendimento serão necessárias diversas atividades de manutenção, tanto para o próprio gasoduto quanto para as estruturas associadas, em especial para o MOP-1.

No escopo dessas atividades, as relacionadas ao MOP-1 possuem grande relevância, uma vez que a própria finalidade desta estrutura é a manutenção do gasoduto por meio das operações de pigagem de limpeza e inspeção. Além disso, esta plataforma necessitará de abastecimento por diesel, devendo-se, portanto, considerar a possibilidade de ocorrência de acidentes nessa operação.

Considerado a necessidade de utilização de transporte marítimo (uma vez a cada 60 dias) em algumas destas atividades de manutenção das estruturas, também é importante considerar as possíveis interferências das embarcações utilizadas com a atividade pesqueira. Contudo, com maior frequência (15 dias), os serviços de manutenção serão realizados com o apoio do transporte aéreo.

◆ FASE DE DESATIVAÇÃO

AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E INSUMOS E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA E SERVIÇOS

As operações previstas na fase de desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba referem-se à limpeza de todo trecho do gasoduto, à recuperação do jumper flexível e dos equipamentos PLEM, PLET e MOP-1, bem como ao abandono do trecho rígido do gasoduto. Para isso será necessário a contratação de embarcações especiais (p.ex. LSV - *Laying Support Vessel*) para a remoção das estruturas submarinas, além de toda uma infraestrutura de apoio. Será necessária também a compra de diversos materiais e insumos (pigs, produtos químicos) que serão utilizados no processo de limpeza dos dutos. Os procedimentos deverão garantir a completa inertização e limpeza do gasoduto e seus equipamentos, assegurando ausência de gás ao final da operação de limpeza. Como resultado, pretende-se que seja evitada qualquer poluição ambiental, além de garantir a segurança da operação de recuperação.

Os serviços de terceiros que irão ser contratados para suprir as atividades de suporte e logística assemelham-se àqueles que serão contratados na fase de planejamento e implantação do GSNC, porém em função do curto prazo da atividade de desativação e da menor complexidade da mesma o impacto no meio socioeconômico será muito menor nessa fase.

REMOÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS, LIMPEZA DO SISTEMA E ABANDONO PERMANENTE DOS TRECHOS RÍGIDOS DO GASODUTO

Esta atividade se caracteriza pela remoção total do PLEM-Y de águas profundas (*Pipeline End Manifold*), do PLET (*Pipeline End Terminations*), do jumper flexível, entre o PLEM-Y e o PLET, e do MOP-1 (Módulo de Operação de Pig – Jaqueta de Aço), além do abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto.

Previamente ao abandono dos dutos, ocorrerá a inertização e limpeza do gasoduto, sendo esta atividade potencialmente geradora de resíduos, uma vez que, como previamente abordado, os pigs utilizados para a limpeza dos dutos são resíduos que necessitam de área para disposição final adequada.

No que tange às estruturas submarinas, devem ser consideradas as possíveis interferências à biota marinha no decorrer das atividades de remoção, em especial à comunidade bentônica.

Outro importante fator a ser considerado neste contexto é a necessidade da utilização de embarcações para as atividades compreendidas na desativação do gasoduto e nas atividades de apoio, sendo assim, deve-se novamente considerar as possíveis interferências da movimentação dessas embarcações com a atividade pesqueira da região.

Depois de descrita cada uma das atividades previstas para o empreendimento, apresenta-se a seguir a Tabela II.6.2.2-1, na qual encontram-se definidas as fases do empreendimento, as atividades a serem desenvolvidas em cada fase, os aspectos ambientais relacionados a cada atividade prevista e os impactos efetivos (que irão se manifestar em condições operacionais normais) ou potenciais (que poderão se manifestar em situações anormais/acidentais).

Tabela II.6.2.2-1 – Fases do empreendimento, atividades previstas e aspectos ambientais relacionados.

FASES	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CLASSIFICAÇÃO
Planejamento	Decisão pela Instalação do empreendimento	Divulgação do empreendimento	Geração de expectativa	efetivo
			Atração de novos empreendimentos	potencial
	Aquisição de Materiais, Equipamentos e Insumos e Contratação de Mão de Obra e de Serviços	Demanda de equipamentos, insumos e serviços	Geração de receita tributária	efetivo
			Dinamização da economia	efetivo
			Fortalecimento das indústrias petrolífera e naval e de serviços de navegação	efetivo
			Dinamização do setor de transporte aéreo	efetivo
			Aumento da demanda por serviços e instalações portuárias	efetivo
			Demanda de mão de obra	Geração e manutenção de empregos
Implantação	Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET)	Lançamento das estruturas submarinas	Interferência na comunidade bentônica	efetivo
			Geração de expectativa	efetivo
			Conflito com a atividade pesqueira	efetivo
			Risco de colisão com animais marinhos	potencial
	Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial	Geração de resíduos alimentares e efluentes sanitários (embarcações)	Interferência na comunidade pelágica	efetivo
			Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	efetivo
			Demanda de áreas para disposição de resíduos	efetivo

Continua

Tabela II.6.2.2-1 – Fases do empreendimento, atividades previstas e aspectos ambientais relacionados.

FASES	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CLASSIFICAÇÃO
Implantação	Teste de estanqueidade	Descarte do efluente dos testes hidrostáticos	Contaminação Ambiental	efetivo
	Atividades de Apoio e Suprimento	Transporte rodoviário	Interferência sobre o sistema viário e de circulação	efetivo
		Movimentação de embarcações	Risco de colisão com animais marinhos	potencial
			Conflito com a atividade pesqueira	efetivo
		Abastecimento de embarcações	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	potencial
	Prejuízo à atividade pesqueira		potencial	
Operação	Transporte de gás/condensado	Presença física das estruturas submarinas	Variação da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas	efetivo
			Conflito com Atividade Pesqueira	efetivo
		Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial	Interferência na comunidade pelágica	efetivo
		Vazamento de condensado no mar	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	potencial
			Demanda de áreas para disposição de resíduos	potencial
			Prejuízo à atividade pesqueira	potencial
	Alteração da qualidade do ar		potencial	
	Disponibilização de gás para a matriz energética	Redução da importação de gás com economia de divisas	efetivo	
		Incremento de gás e GLP na matriz energética	efetivo	
		Atração de novos empreendimentos	potencial	
		Dinamização da Economia	efetivo	

Continua

Tabela II.6.2.2-1 – Fases do empreendimento, atividades previstas e aspectos ambientais relacionados (Conclusão).

FASES	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL	CLASSIFICAÇÃO
Operação	Manutenção do gasoduto e do MOP-1	Demanda de mão de obra	Geração e manutenção de empregos	efetivo
		Geração de resíduos (rotina no MOP e limpeza dos dutos)	Demanda de áreas para disposição de resíduos	efetivo
		Movimentação de embarcações	Conflito com a atividade pesqueira	efetivo
		Abastecimento do gerador do MOP	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	Potencial
			Prejuízo à atividade pesqueira	Potencial
Desativação	Aquisição de Materiais e Insumos e Contratação de Mão de Obra e de Serviços	Demanda de insumos e serviços	Geração de receita tributária	efetivo
			Aumento da demanda por serviços e instalações portuárias	efetivo
		Demanda de mão de obra	Geração e manutenção de empregos	efetivo
	Remoção das estruturas submarinas, limpeza do sistema e abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto	Geração de resíduos e efluentes (rotinas operacionais das embarcações e limpeza dos dutos)	Demanda de áreas para disposição de resíduos	efetivo
		Geração de resíduos alimentares e efluentes sanitários (Embarcações)	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	efetivo
		Remoção das estruturas submarinas	Interferência na comunidade bentônica	efetivo
		Movimentação de embarcações	Conflito com a atividade pesqueira	efetivo

Legenda		Meio Físico
		Meio Biótico
		Meio Socioeconômico

A seguir são apresentadas as planilhas de classificação dos impactos identificados nesta avaliação para os diferentes meios: físico, biótico e antrópico. Na sequência é feita uma descrição dos impactos identificados, e são discutidos os critérios para a classificação adotada.

Tabela II.6.2.2-2 - Planilha de Classificação e Valoração dos Prováveis Impactos Ambientais para os Meios Físico e Biótico.

FASES	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO			REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			GRAU IMPORTÂNCIA		
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	Pequeno	Médio	Grande
IMPLANTÇÃO	Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET)	Lançamento das estruturas submarinas	Interferência na comunidade bentônica	X			X	X				X			X				X				X		
			Risco de colisão com animais marinhos	X			X		X				X		X				X				X		
			Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial	Interferência na comunidade pelágica	X			X		X			X			X				X				X	
			Geração de resíduos alimentares e efluentes sanitários (embarcações)	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	X			X	X				X			X				X				X	
	Teste de estanqueidade	Descarte do efluente dos testes hidrostáticos	Contaminação Ambiental	X			X	X				X			X				X				X		
	Atividades de Apoio e Suprimento	Movimentação das embarcações	Risco de colisão com animais marinhos	X			X		X			X				X			X					X	
Abastecimento de embarcações		Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	X			X	X				X				X				X				X		
OPERAÇÃO	Transporte de gás/condensado	Presença física das estruturas submarinas	Varição da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas	X ¹	X ²		X	X			X			X				X ¹	X ²				X		
			Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial	Interferência na comunidade pelágica	X			X	X				X		X				X					X	
			Vazamento de condensado no mar	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	X			X		X			X			X				X					X
		Alteração da qualidade do ar	X			X	X					X			X				X				X		
Manutenção do gasoduto e do MOP-1	Abastecimento do Gerador do MOP-1	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	X			X	X				X			X				X					X		
DESATIVÇÃO	Remoção das estruturas submarinas, limpeza do sistema e abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto	Geração de resíduos alimentares e efluentes sanitários (embarcações)	Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	X			X	X			X			X				X					X		
		Remoção das estruturas submarinas	Interferência na comunidade bentônica	X			X	X				X			X				X					X	

(1) – Classificação referente ao aumento da biodiversidade a partir da bioincrustação e atração de organismos pela disponibilidade de alimento e sombreamento.

(2) – Classificação referente à sucessão ecológica da ictiofauna.

Tabela II.6.2.2-3 - Planilha de classificação e valoração dos prováveis impactos ambientais para o Meio Socioeconômico

FASES	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO			REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			GRAU IMPORTÂNCIA			
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	Pequeno	Médio	Grande	
PLANEJAMENTO	Decisão pela implantação do empreendimento	Divulgação do empreendimento	Geração de expectativas		X	X ¹	X ²			X ²	X ¹	X ¹	X ²			X	X			X			X			
			Atração de novos empreendimentos		X	X				X		X		X				X			X				X	
	Aquisição de materiais, Equipamentos e Insumos e Contratação de Mão de Obra e de Serviços	Demanda de equipamentos, insumos e serviços	Geração de receita tributária		X	X					X	X			X				X						X	
			Dinamização da economia	X	X	X					X		X			X				X					X	
			Fortalecimento das indústrias petrolífera e naval e de serviços de navegação		X	X					X		X			X				X					X	
			Dinamização do setor de transporte aéreo	X		X		X				X				X		X			X			X		
			Aumento da demanda por serviços e instalações portuárias	X		X		X				X				X		X			X			X		
Demanda de mão de obra	Geração e manutenção de empregos	X	X	X					X	X			X		X			X			X					
IMPLANTAÇÃO	Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET)	Lançamento das estruturas submarinas	Conflito com a atividade pesqueira	X			X		X		X			X				X	X				X			
			Geração de expectativas	X		X ¹	X ²		X		X ¹	X ²			X	X			X					X		
		Geração de Resíduos (rotinas operacionais das embarcações; montagem, verificação e limpeza dos dutos)	X			X	X				X				X	X			X					X		
	Atividades de apoio e suprimento	Transporte rodoviário	Interferência sobre o sistema viário e de circulação	X			X		X		X				X		X			X				X		
		Abastecimento de embarcações	Prejuízo à atividade pesqueira	X	X		X		X		X				X		X			X			X			
		Movimentação de embarcações	Conflito com a atividade pesqueira	X			X		X		X				X			X		X				X		
OPERAÇÃO	Transporte de gás/condensado	Presença física das estruturas submarinas	Conflito com a atividade pesqueira	X			X	X					X		X			X				X				
		Vazamento de condensado no mar	Demanda de áreas para disposição de resíduos	X			X	X			X				X	X			X					X		
	Prejuízo à atividade pesqueira		X	X		X		X		X				X			X		X						X	
	Disponibilização de gás para a matriz energética	Redução da importação de gás com economia de divisas	X		X					X	X				X			X		X					X	
		Incremento de gás e GLP na matriz energética		X	X					X	X				X			X		X					X	

(Continua)

Tabela II.6.2.2-3 - Planilha de classificação e valoração dos prováveis impactos ambientais para o Meio Socioeconômico (Conclusão).

FASES	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTOS AMBIENTAIS	TIPO		CATEGORIA		ÁREA DE ABRANGÊNCIA			DURAÇÃO			REVERSIBILIDADE		MAGNITUDE				PRAZO			GRAU IMPORTÂNCIA				
				Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Temporário	Permanente	Cíclico	Reversível	Irreversível	Fraco	Médio	Forte	Variável	Imediato	Médio	Longo	Pequeno	Médio	Grande		
OPERAÇÃO	Transporte de gás/condensado	Disponibilização de gás para a matriz energética	Atração de novos empreendimentos		X	X				X				X			X				X			X			
			Dinamização da economia		X	X				X					X				X				X			X	
	Manutenção do gasoduto e do MOP-1	Demanda de mão de obra	Geração e manutenção de empregos	X	X	X			X					X			X				X			X			
			Geração de Resíduos (rotina no MOP e limpeza dos dutos)	X				X					X					X				X			X		
			Movimentação de Embarcações	X				X				X				X		X				X			X		
	Abastecimento do Gerador do MOP-1	Prejuízo à atividade pesqueira	X	X			X					X			X					X			X				
DESATIVAÇÃO	Aquisição de materiais e insumos e Contratação de Mão de Obra e de Serviços	Demanda de insumos e serviços	Geração de receita tributária		X	X				X			X			X				X			X				
			Aumento da demanda por serviços e instalações portuárias	X				X						X			X				X			X			
			Geração e manutenção de empregos	X	X	X					X				X			X				X			X		
	Remoção das estruturas submarinas, limpeza do sistema e abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto	Geração de resíduos e efluentes (rotinas operacionais das embarcações e limpeza dos dutos)	Demanda de áreas para disposição de resíduos	X				X						X			X				X			X			
			Conflito com a atividade pesqueira	X				X						X				X				X			X		

(1) – Classificação referente à expectativa de geração de emprego.

(2) – Classificação referente à expectativa de degradação socioambiental.

II.6.2.2.1- Descrição e Classificação dos Impactos dos Meios Físico e Biótico

Os impactos sobre esses meios manifestar-se-ão nas Fases de Implantação, de Operação e de Desativação, sendo decorrentes das diversas atividades previstas durante essas fases, uma vez que para a Fase de Planejamento não se encontram previstos impactos ambientais sobre o meio físico e o biótico.

Apresenta-se a seguir a identificação e discussão dos impactos ambientais referentes aos meios físico e biótico, relacionando-os à sua fase de ocorrência, às suas atividades geradoras e aos respectivos aspectos ambientais.

IMPACTO 1

Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
Desativação	Remoção das estruturas submarinas
IMPACTO EFETIVO: Interferência na Comunidade Bentônica	

Fase de Implantação

Em relação à instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET) no fundo submarino ao longo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, o impacto relevante a ser considerado é o soterramento das comunidades biológicas bentônicas pela instalação das estruturas supracitadas e a ressuspensão de sedimentos. O soterramento das comunidades sésseis (bentos) é imediato, sendo a ressuspensão de sedimentos temporária e localizada, ou seja, restrita ao entorno da rota do gasoduto e das outras estruturas submarinas.

O fundo marinho da região de implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC) foi caracterizado por meio do uso de veículos de operação remota (ROV), possibilitando não apenas a identificação de diferentes formas (tipos) de bancos de algas calcárias e sua fauna associada, como também a ampliação da ocorrência dessas comunidades ao longo da plataforma continental capixaba

(CENPES, 2009a, 2009b, 2010). Foram filmados mais de 150 km do fundo marinho da plataforma continental da BES entre as profundidades de 28 e 75 m. Apesar de todo o esforço amostral despendido, os dados existentes ainda são considerados incipientes para que se possa inferir sobre a extensão total do(s) banco(s) de rodolitos de toda plataforma continental capixaba.

Desta forma, os cálculos da área de ocorrência de banco(s) de algas calcárias na Bacia do Espírito Santo, assim como o percentual do(s) mesmo(s) a ser afetado com a implantação do GSNC procuraram ser os mais conservativos possíveis. Sendo assim, a área de ocorrência de rodolitos foi baseada unicamente naquela compreendida pelos levantamentos geofísicos calibrados com ROV nas duas campanhas de caracterização ao longo da diretriz. Portanto, não foram incluídos dados da ocorrência de algas calcárias provenientes da literatura, assim como de outros levantamentos realizados pela Petrobras na região onde apontam a ocorrência de rodolitos. Já o percentual do(s) banco(s) que será afetado pela implantação do GSCN considerou não só a área diretamente afetada pelos procedimentos de instalação, como também a área sujeita a outros tipos de influência (tais como a possibilidade de efeito barreira e ressuspensão). O cálculo considerou a extensão total do duto a ser lançado sobre a plataforma (181 km) e a distância lateral que poderá ser potencialmente impactada pelo lançamento do duto. Levando-se em conta que o método de lançamento não utilizará âncoras, foi acrescentada uma margem de 1,5 m para cada lado da diretriz na composição do cálculo de área (MMS, 2001).

Os levantamentos geofísicos calibrados com ROV contemplaram uma área aproximada de 241.331.276 m² onde comprovadamente ocorrem rodolitos em suas diferentes formas de distribuição sobre o leito marinho. Com base no cenário apresentado, pode-se estimar que uma área de até 545.530 m² poderá ser afetada pelo contato direto do duto com os bancos de rodolitos, equivalendo a 0,23% do(s) banco(s). Caso sejam considerados apenas os diâmetros dos dutos (18" e 12" sem o "buffer" de 3 m), a área a ser afetada passa a ser de 77.480 m² que correspondem a 0,03% do total da área.

No caso de ressuspensão de grãos, aqueles de granulometria fina (silte e argila) apresentam maior tempo para a sedimentação, podendo estes ser transportados por maiores distâncias. Já a ressuspensão de sedimentos de maior granulometria (areia e cascalho) rapidamente será revertida em sedimentação, devido à sua maior massa. Nesse aspecto, ressalta-se que ao longo da diretriz proposta do GSNC, as fácies sedimentares são de sedimentos grosseiros (areia e cascalho), o que minimiza o efeito deste impacto associado à ressuspensão de sedimentos.

Em regiões mais rasas (< 20 m) os processos seriam mais atuantes; entretanto, como a infraestrutura do GSNC se distribui ao longo de profundidades maiores que 30 m, a adaptação morfológica e textural do fundo e o novo equilíbrio dinâmico ocorre em pequeno intervalo de tempo. Nesse sentido, os impactos causados pela ressuspensão do sedimento seriam localizados e de curta duração, relacionados diretamente ao tamanho do grão do material ressuspendido, conforme descrito anteriormente (HURME & PULLEN, 1988).

Quanto aos impactos gerados pela fixação das estruturas do gasoduto, estes serão sentidos de maneira diferenciada entre os grupos de organismos. Os organismos sésseis, que permanecem fixos no solo submarino, estarão sujeitos à morte por soterramento ou asfixia pela ressuspensão do sedimento, causada, principalmente, pelo entupimento das brânquias. Assim, toda e qualquer perturbação junto ao sedimento resultará em desestruturação ou realocação das comunidades bentônicas (LANA *et al.*, 1996). Tanto a morte de alguns indivíduos quanto o deslocamento de outros para locais adjacentes podem ser descritos como alterações nas comunidades.

Segundo CRANSWICK (2001, *apud* HABTEC, 2005), a atividade de instalação e remoção de âncoras é considerada o principal impacto à integridade dos ecossistemas do assoalho oceânico, podendo ocasionar alterações nas comunidades bentônicas e no seu habitat, por causarem distúrbios através do impacto direto das âncoras (impacto mecânico) e pela ressuspensão de

sedimentos. Entre as atividades previstas está a instalação do MOP-1 pela embarcação BGL-1, a qual realizará parte do serviço (instalação da jaqueta) através de posicionamento dinâmico, e para outra parte (instalação do convés) ela será ancorada, sendo necessário o apoio logístico de embarcações para a movimentação das âncoras de posicionamento. Também está prevista, durante a fase de implantação do MOP, a instalação de uma plataforma autoelevatória (P-IV) ao lado da locação do MOP para apoio às atividades *hook-up*. Entretanto, o impacto causado tanto pela instalação dessa plataforma como das 4 âncoras de fixação da BGL ocorrerá somente na região próxima do MOP, uma área de transição de bancos de rodolitos para fundo arenoso. No restante da região, ao longo da rota do gasoduto, este impacto não deverá ocorrer, uma vez que o projeto prevê a utilização de embarcações com posicionamento dinâmico, sem a necessidade de ancoragem, evitando danos a uma alta diversidade de invertebrados e macroalgas encontrados ao longo do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Distúrbios intermediários podem muitas vezes promover aumento da diversidade local devido ao aumento de novos locais para assentamento, entre outros (UNDERWOOD, 1998). Neste sentido, as comunidades bentônicas (principalmente macroalgas e invertebrados vágeis) ao longo da rota do gasoduto poderão recompor-se em um intervalo de tempo relativamente curto. Isto permite concluir que, embora negativo, o impacto sobre a comunidade bentônica tende a ser temporário e reversível. Mesmo os corais e bancos de algas calcárias que apresentam um tempo de recuperação mais lento, em função do impacto localizado do lançamento das estruturas submarinas, deverão ter uma recuperação rápida para os padrões dessas comunidades. No caso dos corais, a recuperação envolve basicamente dois processos: a fixação de larvas que desenvolverão novas colônias de coral e o crescimento dos fragmentos e colônias remanescentes. Ambos os processos são afetados pelas condições ambientais que prevalecem na área afetada e pela extensão do dano. O crescimento dos corais e a recolonização das populações de peixes irão começar a ocorrer entre um e dois anos após o impacto (UNEP-WCMC, 2006). O mais importante é que o caráter localizado do impacto de lançamento das estruturas submarinas permitirá

a recuperação dos corais e algas calcárias e mesmo a presença dessas estruturas rígidas servirão de áreas de fixação para essas comunidades.

Portanto, durante a instalação das estruturas do gasoduto no fundo marinho, poderão ocorrer interferências no bentos e organismos nectônicos através de um impacto **negativo, direto, local e imediato**, causando a morte por soterramento de indivíduos distribuídos ao longo do trecho do gasoduto e afugentamento de organismos vágéis. Após essas atividades espera-se uma interrupção na interferência sobre a comunidade bentônica, que tende a recolonizar o substrato de forma acelerada, em função da dinâmica do ambiente, levando-se a considerar este impacto como **temporário e reversível**.

Com relação à **magnitude**, esta será **fraca** tendo em vista a pequena área ocupada pelas tubulações, sendo o **grau de importância** considerado **médio** devido à **sensibilidade elevada** de algumas áreas passíveis de serem atingidas (p.ex., bancos de algas calcárias, rodolitos e corais). No caso da instalação da unidade em áreas essencialmente dominadas por sedimentos inconsolidados (locação do MOP-1, da P-IV e pequenos trechos do gasoduto), atribui-se a esse impacto uma pequena importância, pois esse tipo de ambiente apresenta sensibilidade mais baixa.

Fase de Desativação

Durante o processo de retirada das estruturas submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET) ao longo do trecho do gasoduto, o efeito de ressuspensão de sedimentos é esperado para as comunidades biológicas, porém de forma mais restrita, visto que grande parte do gasoduto será abandonada. É esperado outro efeito, o da morte de organismos bentônicos sésseis que ocorrerá devido à retirada das estruturas, as quais serão levadas para o continente com fragmentos e/ou colônias inteiras de organismos incrustados, somente na jaqueta do MOP, nos PLEMs e no PLET. Por outro lado, o local onde estavam as estruturas serão recolonizados, e os animais vágéis retornarão ao local após o processo de retirada destas.

Dessa forma, o impacto é considerado direto, negativo e localizado (restrito à localização do MOP-1, dos PLEMs e do PLET). Quanto à duração, o impacto é **temporário** e apresenta caráter **reversível** (aqui foi considerada a comunidade bentônica em sua totalidade). O impacto tem **magnitude fraca e médio grau de importância** (em função da sensibilidade da comunidade).

IMPACTO 2

Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial
Operação	

IMPACTO EFETIVO:
Interferência na comunidade pelágica

Fase de Implantação

Durante as atividades de Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET) haverá a geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial noturna decorrente das operações de rotina das unidades responsáveis pelo lançamento do gasoduto, MOP e pelo apoio a essas atividades. Pelas características das atividades, a geração de vibrações e ruídos é aspecto considerado mais relevante a esta fase.

O ruído gerado pode interferir no comportamento de organismos nectônicos que tendem a se afastar da fonte de ruído. Os ruídos produzidos pelas atividades geram efeitos não somente sobre a superfície do mar, mas também abaixo dela, considerando que a água é uma boa transmissora de sons de baixa frequência (0,1 a 100 Hz). Destaca-se também o fato de que o som se desloca cinco vezes mais rápido na água do que no ar, e ruídos de baixa frequência atingem distâncias maiores.

Os efeitos dos ruídos produzidos no ambiente marinho por embarcações normalmente apresentam frequência inferior a 1 quilo-hertz (kHz), podendo

atingir pressões sonoras de até 200 decibéis (dB) próximo à fonte. Estudos relacionados ao efeito de ondas sonoras sobre a comunidade marinha estão mais concentrados nos efeitos relacionados aos levantamentos sísmicos. Estudos sobre cetáceos e peixes são os mais comuns, mas atualmente estão estendendo-se para os quelônios e zooplâncton.

Ruídos e barulhos intensos prejudicam os peixes e a pesca (IFAW, 2008; IONC, 2009), pois o som pode viajar longas distâncias embaixo d'água (WEILGART, 2009). Os peixes, devido à audição prejudicada em locais barulhentos, são mais vulneráveis a predadores e possuem mais dificuldade de localizar alimento (IONC, 2009; WEILGART, 2009). Peixes cianídeos (Sciaenidae), reportados como os mais abundantes na região costeira do Espírito Santo e Brasil (PINHEIRO *et al.*, 2009b), utilizam-se largamente de sons (produzidos por suas bexigas natatórias e órgãos internos) para se comunicar (CHAO, 1986). Os ruídos produzidos principalmente pelas atividades de instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET) poderão alterar a comunidade íctica local e prejudicar a reprodução de seus indivíduos (WEILGART, 2009). Entretanto, este impacto será localizado e de baixa magnitude, e cessará logo após o término das atividades de instalação.

Com relação às aves, não são esperados impactos significativos sobre esta comunidade. O que se espera, principalmente, é uma fuga da proximidade imediata das fontes de ruído existentes. Por outro lado, as aves podem utilizar as embarcações para repouso durante seus deslocamentos. A interferência esperada é pequena em função da grande autonomia de voo que possuem e da pequena extensão da área de influência.

Alguns estudos indicam que os cetáceos não se distanciam de unidades de E&P em atividade, parecendo habituar-se ao ruído emitido pela atividade. Em outros casos, entretanto, foi registrado o comportamento evasivo dos cetáceos em relação a unidades de perfuração, diminuindo o uso da área próxima ao local da intervenção (RICHARDSON *et al.*, 1995).

O registro de abandono de áreas de uso por cetáceos também estão associados aos elevados níveis de ruídos gerados pelo tráfego marinho. Registros do desaparecimento de golfinhos-nariz-de-garrafa, botos, baleias belugas e cachalotes já foram relacionados ao tráfego de embarcações (FINLEY *et al.* 1990; EVANS *et al.*, 1992).

Para muitas embarcações e plataformas, a distância de afastamento dos cetáceos pode chegar a quilômetros da fonte do distúrbio e envolver a interrupção e/ou diminuição de comportamentos como a alimentação (CARRERA *et al.*, 2008). Foram observadas também alterações na velocidade de natação, frequência de respiração e comportamento social em baleias-jubarte e boto-cinza associado ao tráfego de embarcações (BAUER *et al.* 1993; ALVES, 2006; VALLE & MELLO, 2006; PEREIRA *et al.*, 2007).

Considerando-se todas as atividades de perfuração e produção *offshore* de hidrocarbonetos desenvolvidas simultaneamente na região, acredita-se em possíveis efeitos cumulativos destes impactos sobre essas comunidades. Contudo, apesar do crescente desenvolvimento das atividades de E&P de hidrocarbonetos no litoral brasileiro nas últimas décadas, tem-se também verificado um aumento no número de Baleias Jubarte que frequentam a região dos Abrolhos (entre julho e novembro), bem como tem aumentado o número de desovas de tartarugas no litoral capixaba, o que reflete não só o sucesso das estratégias conservacionistas que vêm sendo adotadas, mas também a baixa interferência das atividades de E&P de hidrocarbonetos sobre essas comunidades.

Estudos científicos têm apresentado resultados inconclusivos em relação aos efeitos das atividades de E&P marítima sobre os quelônios e mamíferos marinhos (THOMAS *et al.* 1990; RICHARDSON *et al.* 1995, ESF, 2008); contudo, é esperado que eles se afastem das embarcações em função do ruído gerado.

Os cetáceos, especialmente, apresentam grande dependência do uso de sons para manter suas funções vitais e, atualmente, existem evidências de que

esses ruídos podem afetar aspectos fisiológicos e comportamentais em várias espécies (POLACHECK & THORPE, 1990; EVANS *et al.*, 1992; BAUMGARTNER, 1997; ERBE, 1997; BORGGAARD *et al.*, 1999).

As atividades desenvolvidas durante a implantação apresentam, por meio das embarcações de lançamento de dutos e do MOP, das embarcações de apoio e da plataforma habitada P-IV, capacidade de iluminar o ambiente, contudo, a periodicidade e a duração dessas atividades permitiram classificar como insignificante o seu impacto sobre a comunidade pelágica. Portanto, a discussão a respeito da fotopoluição está contemplada na fase de operação, onde se considerou a luminância do MOP-1 em operação.

Desta forma, esse impacto seria classificado como de efeito **direto** do empreendimento e de forma **negativa**, pois estaria interferindo no comportamento dos organismos mais susceptíveis, como os peixes e as tartarugas marinhas presentes na área de influência do empreendimento, bem como com pequenos cetáceos como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) (CEPILE, 2008).

O impacto vai manifestar-se **imediatamente** na área de instalação do MOP-1, ao longo da diretriz do gasoduto e na rota das embarcações entre as bases de apoio, o que determina o aspecto **regional** desse impacto nessa fase, com **fraca magnitude** sobre os organismos marinhos, em função da baixa capacidade de geração de ruídos e luminosidade das embarcações, mesmo considerando-se a sinergia com outras atividades no mar (p.ex., trânsito de embarcações e atividades de E&P de hidrocarbonetos). Seus efeitos são avaliados como de ocorrência **temporária** e **reversível**, uma vez que retornariam à condição anterior com o fim da atividade. O **grau de importância** pode ser considerado **médio**, pois apesar da **magnitude fraca** do impacto, a sensibilidade ambiental dos grupos potencialmente afetados é alta.

Fase de Operação

No MOP-1, após sua completa instalação, os equipamentos (p.ex., microturbina, gerador elétrico a diesel e ventilador) apresentarão valores máximos de 85 dB, conforme estabelecido nas Especificações Técnicas de aquisição dos equipamentos. Observe-se ainda que alguns equipamentos funcionam por tempo integral e outros somente no período em que há operações de manutenção neste Módulo.

Na fase de operação, o principal aspecto é a luminosidade artificial gerada pelo MOP-1.

A iluminação artificial de ambientes naturais pode causar inúmeras consequências para comunidades e espécies de distintos grupos do reino animal (LONGCORE & RICH, 2004; IDA, 2008). Para muitas espécies, o escuro natural da noite é um componente integral de sua existência. A iluminação artificial pode atrair ou repelir espécimes, desorientar movimentos migratórios, além de alterar ciclos circadianos (percepção da duração das horas do dia com sol) e comportamentos de alimentação e reprodução (IDA, 2008).

O efeito da luminosidade da unidade durante a noite funcionaria mais como um atrator de organismos com fototactismo positivo, como lulas, peixes e quelônios que seriam atraídos pela luz e ficariam mais susceptíveis a ataques de predadores. No caso específico dos quelônios, a luminosidade desorienta os indivíduos, podendo levá-los a alteração no comportamento natural, fazendo-os cessar ou diminuir comportamentos importantes para o ciclo de vida, como a alimentação, o descanso e a busca por pares reprodutivos.

Segundo IDA (2008), todo peixe é afetado pela introdução de iluminação artificial em seu habitat, e plataformas de perfuração e extração de petróleo estão entre as atividades de maior fotopoluição no ambiente marinho (LONGCORE & RICH, 2004). Os principais efeitos verificados sobre essa comunidade são:

- Atração e repelção de espécies (respostas diretas em relação à luz). Muitas espécies acabam guiadas pela fosforescência natural de peixes e organismos marinhos, sendo atraídas ou repelidas com a introdução de iluminação artificial (LONGCORE & RICH, 2004). MARCHESAN *et al.* (2005) notaram a atração de espécies comerciais à iluminação artificial. Contudo, esses autores afirmam que, dependendo da coloração e intensidade da luz, as mesmas espécies podem ser repelidas.
- Orientação e desorientação – Ocorre quando a luz artificial incide sobre objetos no ambiente. Isto se deve ao fato de a fluorescência ser um meio de comunicação e orientação largamente utilizada por peixes marinhos (MICHIELS *et al.*, 2008). Espécies pelágicas que realizam migrações verticais podem ser as mais prejudicadas.
- Alteração do comportamento, competição e predação (LONGCORE & RICH, 2004). Naturalmente, peixes tendem a movimentar-se menos em noites de lua, assim evitando a predação (PINHEIRO & JOYEUX, 2007).
- A iluminação artificial altera o comportamento das espécies, podendo favorecer a predação. A atração de espécies, somada a uma possível mudança no comportamento natural de outras, pode favorecer a competição por recursos (NAVARA & NELSON, 2007).
- Alteração de ciclos reprodutivos. A iluminação artificial interfere em sistemas de detecção da alteração sazonal dos fotoperíodos, o que favorece o acasalamento fora do período reprodutivo, prejudicando o recrutamento. Isto ocorre devido ao fato de que a mudança na iluminação e ciclo do dia (claro e escuro) estimula concentrações diferentes de esteroides sexuais e glucocorticoides no organismo (NAVARA & NELSON, 2007).

Espécies que utilizam a área como local de desova poderão ser prejudicadas. Entre elas destacam-se as pescadas (Sciaenidae), a raia jamanta (Mobulidae), diferentes espécies de tubarões (Carcharhinidae e Sphyrnidae),

cinco espécies de robalo (Centropomidae) e extensos cardumes de manjuba (Engraulidae) (PINHEIRO & JOYEUX, 2007).

Os efeitos indiretos da iluminação artificial são relacionados ao insucesso reprodutivo, ou seja, falha no recrutamento, e alterações na estrutura da comunidade pelo resultado da modificação das relações de competição e predação.

Para a análise de um possível impacto provocado, sobretudo pelo MOP-1 já na fase de operação do empreendimento, cabe salientar que a plataforma, na condição desabitada, terá nível mínimo de iluminamento se comparado com a sua capacidade de iluminamento total. O projeto atendeu ao requisito do item 10.23.1 das Diretrizes de Plataforma de Pequeno Porte³ e está direcionado à segurança da plataforma com relação ao tráfego marítimo ou aeronáutico e à segurança e facilidade para pouso de helicóptero, caso haja necessidade de acesso aéreo à plataforma desabitada no período noturno. Nesse sentido, a iluminação do MOP-1 se dará apenas no período noturno e será da seguinte forma:

- Iluminação de emergência - normalmente acesa.
- Iluminação de auxílio à navegação - normalmente acesa.
- Iluminação de obstáculo aéreo - normalmente acesa.
- Iluminação de perímetro do heliponto - normalmente acesa.
- Iluminação de direção do vento (biruta) - normalmente acesa.

As operações de manutenção no MOP-1 (a cada 15 dias) serão realizadas durante o dia, e só em ocasiões excepcionais poderá ser acionado o sistema de iluminação nas áreas de circulação e de trabalho, o qual será acionado pelos técnicos a bordo.

Como referência para avaliação do alcance desse impacto, mesmo em situações onde as Unidades Estacionárias de Produção (UEP) seguem o regime

³ Diretrizes para Projeto de Plataformas de Produção de Pequeno Porte (ET- 3000.00-1000-940-PCI-003)

habitado de operação, ou em operações de embarcações de lançamento de dutos, a luminância imposta pela iluminação artificial deve ser considerada restrita. Segundo informações da Petrobras em UEPs e embarcações de lançamento de dutos já avaliadas quanto à luminosidade na costa do Espírito Santo, pôde ser observada a formação de uma área iluminada apresentando raio de dezenas de metros a partir do costado onde se tem a intensidade de até 1Lux.

Considerando somente a fase de Operação, o impacto pode ser classificado como **localizado** e **permanente**, visto que este se concentra próximo à locação do MOP-1 e com prazo de manifestação de pelo menos 30 anos. Ao longo do gasoduto, vibração e ruído são considerados desprezíveis durante esta fase. Também na fase de Desativação, devido ao seu curto prazo, esse impacto foi considerado desprezível.

IMPACTO 3

Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Geração de Resíduos Alimentares e Efluentes Sanitários (Embarcações)
Desativação	
IMPACTO EFETIVO: Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	

Fase de Implantação

Dentro da rotina da atividade de Instalação das Estruturas Submarinas (Dutos, MOP-1; PLEMs; PLET) haverá o descarte para o mar, a partir das embarcações envolvidas na atividade, de efluentes sanitários, águas de drenagem e limpeza e resíduos orgânicos constituídos principalmente por restos alimentares.

Os efluentes e resíduos gerados nas embarcações que participarão da atividade de lançamento dos dutos, MOP e das demais estruturas submarinas

(navios lançadores, BGL-1, plataforma habitada P-IV e embarcações de apoio) terão características similares às daqueles produzidos por quaisquer outros navios de mesmo porte. Os efluentes que serão descartados no mar pelos navios e embarcações de apoio são os sanitários, os resíduos alimentares triturados e a água de drenagem. O descarte dos dois primeiros tipos de resíduos deverá atender as diretrizes previstas pela Nota Técnica NT 08/08 (IBAMA, 2008), enquanto o último deverá atender as premissas estabelecidas pelo Anexo IV da MARPOL (73/78). Considerando os sistemas de tratamento a que esses efluentes serão submetidos previamente ao descarte, toda partícula orgânica triturada e os efluentes líquidos tratados somente poderão ser descartados no mar quando em movimento, a pelo menos 4 nós, a mais do que 12Mn da costa, em consonância com os padrões estabelecidos pelas regulamentações legais anteriormente citadas. Por sua vez, os restos de alimentos deverão ser previamente triturados em tamanhos inferiores a 25 mm antes de seu lançamento no mar. Já as águas oleosas recolhidas no convés das embarcações serão direcionadas para o tratamento específico (separador de água e óleo), o qual reduzirá o teor de óleos e graxas (TOG) até concentrações inferiores ao limite estabelecido pela MARPOL (15 ppm) , o que é monitorado continuamente.

No caso da plataforma habitada P-IV, que apoiará os trabalhos de *hook-up* do MOP-1, para tratamento dos efluentes sanitários é utilizada a Unidade de tratamento REDFOX, modelo RF - 3000M. Trata-se de uma unidade destinada a tratar biologicamente os detritos sanitários gerados através do processo de decantação e recirculação do lodo ativado, com capacidade para 3000 galões por dia. A unidade possui Certificado de Aprovação dos US-Coast Guard - nº 159.015/0610/0. A capacidade de tratamento da unidade é de 11,4 m³ /dia, sendo o processo de tratamento empregado a digestão aeróbica.

Esses aspectos devem ser considerados como potencialmente capazes de interferir na qualidade da água, como por exemplo, a possibilidade de introdução de organismos patogênicos com o esgoto sanitário.

Caso ocorra alguma deficiência no sistema de tratamento dos efluentes sanitários das embarcações, haverá a possibilidade de introdução de eventuais agentes patogênicos, como bactérias e vírus, que podem oferecer riscos aos seres humanos, no caso de contato direto com a água, sem, contudo, representar uma ameaça à biota marinha. No entanto, em função da condição salina, do pH do meio e da alta dinâmica do sistema, esses micro-organismos apresentam um curto período de sobrevivência em águas marinhas (WU, 1999), além dos locais de lançamento não corresponderem a áreas utilizadas com objetivos de balneabilidade, não havendo, portanto, risco de contato direto com os seres humanos. Ainda, devido ao tratamento prévio, os efluentes sanitários e alimentares não deverão produzir sólidos flutuantes nem alterações na cor da água, assim como o cloreto residual do sistema de tratamento deverá ser rapidamente diluído, não provocando nenhum tipo de alteração na qualidade da água.

Conforme mencionado acima, os restos de alimentos, tratando-se de matéria orgânica, serão triturados em partes menores de 25 mm e lançados no mar, conforme os princípios estabelecidos nas atuais NORMANs, que substituíram a Portaria Portomarinst 32-02, especificamente a NORMAN 07, Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar. Esse tratamento facilita a absorção dessa matéria orgânica putrefaciente, uma vez que libera para o ambiente um material com menores dimensões e por isso mais facilmente degradável pelos organismos aquáticos.

A introdução de matéria orgânica no ambiente favorecerá o desenvolvimento local de bactérias e fitoplâncton autotrófico e, conseqüentemente, os primeiros níveis da cadeia trófica pelágica (BONECKER *et al.*, 2002). Na verdade, o aumento da concentração de nutrientes na coluna d'água promove maior produtividade primária, o que, por sua vez, tem efeito em toda a cadeia pelágica (NIBAKKEN, 1993; PATIN, 1999).

A densidade e composição de organismos planctônicos se alteram rapidamente em resposta a alterações ambientais (MARGALEF, 1978). Da mesma forma, a comunidade planctônica tende a restaurar rapidamente as

condições originais à medida que a água restabelece as condições naturais em função da circulação local.

A maior disponibilidade de alimento gerada durante o período de desenvolvimento das atividades de instalação do gasoduto e do MOP-1, com apoio da plataforma habitada P-IV, com capacidade de até 100 leitos, durante os trabalhos de *hook-up* da jaqueta, pode proporcionar uma concentração de organismos nectônicos na região próxima ao lançamento dos efluentes. Porém, essas alterações serão verificadas apenas nas camadas superiores da coluna d'água, que estão sob influência da mistura causada pelo vento, e onde a escassez de nutrientes é fator limitante para o crescimento do plâncton (LALLI & PARSONS, 1993).

O aporte de matéria orgânica representa um impacto positivo ao possibilitar um incremento localizado na produtividade de águas oligotróficas. No entanto, apesar do incremento de biomassa, este impacto é negativo, sob o ponto de vista ecológico, pois se refere à alteração das condições naturais devido à intervenção antrópica.

A alteração de um ambiente por intervenção antrópica que cause aumento ou diminuição da produtividade e biodiversidade configura-se num impacto **negativo**, pois resulta da transformação de um ambiente natural, alterando o padrão original de distribuição observado. A abrangência foi considerada como **local**, com efeito **direto** e **imediate** para as comunidades pelágicas existentes nas adjacências das embarcações. Trata-se, ainda, de um impacto **temporário** e **reversível**, pois o ambiente manterá suas características oligotróficas e retornará às condições anteriores assim que cessar a atividade, se é que essa condição chegará a ser alterada. Mesmo com as inúmeras atividades de E&P desenvolvidas na região, não é esperado um efeito cumulativo para este impacto a ponto de causar eutrofização no ambiente e desestruturação na estrutura ecológica do ecossistema. Assim, o impacto é considerado como de **intensidade fraca** e de **pequeno grau de importância**.

Fase de Operação

Na fase de operação, como o MOP-1 será habitado esporadicamente (a cada 15 dias) por um contingente de trabalhadores muito pequeno (5 pessoas), considerou-se insignificante o volume de resíduos e esgotos gerados e descartados no mar. De qualquer forma, o MOP-1 será equipado com um sistema de tratamento constituído de:

- Coletores dos vasos sanitários.
- Drenagem dos pisos de outros ambientes dos módulos de acomodações.
- Coletor da caixa de gordura da cozinha, trituradores de alimentos da pia da cozinha, etc.

A Unidade de Tratamento de esgoto, modelo ORCA IIA-24, com capacidade para tratamento de 2,8m³/d de dejetos (para 24 pessoas), recebe o esgoto e o direciona para um tanque de tratamento onde ocorre a maceração e a desinfecção do efluente através da injeção de hipoclorito de sódio a 5%. Esse esgoto macerado volta ao tanque de tratamento e é recirculado até que os sólidos estejam pequenos o suficiente para passarem pela peneira de retenção. Após passar pela peneira, o efluente escoar para o tanque de sedimentação. Os sólidos em suspensão e sedimentos retornam ao tanque de tratamento através de uma bomba de lodo para serem reprocessados. O efluente que escoar pelos tanques de sedimentação será descartado para o mar (*overboard*).

Em virtude dos baixos volumes e resíduos envolvidos nesse efluente, bem como, das características hidrodinâmicas locais, que favorecem a diluição, dispersão e a degradação desses elementos no meio ambiente marinho, esse impacto foi considerado negligenciável. Apesar dessa consideração, é apresentado um Projeto de Controle da Poluição - PCP como ferramenta de gestão voltada à minimização desse possível impacto. Vale ressaltar que o PCP é adequado à Nota Técnica NT 08/08 (IBAMA, 2008).

Cabe salientar ainda, que o sistema de drenagem tem como finalidade realizar a coleta de líquidos (condensado e/ou água) oriundos da Unidade. O

Sistema de Drenagem se divide em Sistema de Drenagem Aberta e Sistema de Drenagem Fechada. O Sistema de Drenagem Aberta recebe os líquidos provenientes dos ralos de piso e das bacias de contenção dos equipamentos, tendo como principal contribuinte a drenagem de águas pluviais. O sistema de drenagem fechada recebe os líquidos drenados dos equipamentos. Toda drenagem oleosa é reinjetada no gasoduto e transportada para a UTGC. Portanto, não são esperados lançamentos de efluentes a partir desse sistema.

Fase de Desativação

No que diz respeito à fase de desativação, serão utilizadas embarcações de características muito semelhantes às da fase de instalação. Dessa forma, o impacto apresentar-se-á de forma também semelhante quanto à sua classificação, **direto**, **negativo** e **local** (restrito às áreas onde ocorrerá desmobilização: MOP-1, PLEMs e PLET). Quanto a sua duração, este será **temporário** e ainda **reversível**. O impacto apresenta **magnitude fraca**, prazo **imediate** e **grau de importância médio**.

IMPACTO 4

Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
	Movimentação das embarcações
IMPACTO POTENCIAL: Risco de colisão com animais marinhos	

De modo geral, a navegação conta com alguns desafios ambientais em relação aos potenciais efeitos sobre a vida marinha nas operações marítimas, como a geração de resíduos, poluição do ar, geração de ruídos, transporte de organismos na água de lastro e transporte de óleo em áreas sensíveis (ARAÚJO, 2002). Entretanto, ainda existe a possibilidade de acidentes causados pelo abalroamento de espécies de quelônios e cetáceos com a movimentação dos navios.

O registro de atropelamento é geralmente observado em áreas próximas à linha de costa, onde o tráfego de embarcações é mais intenso, especialmente as áreas de recreação. De fato, EVANS *et al.* (1992) observaram em seu estudo que golfinhos-nariz-de-garrafa evitaram mais as embarcações menores e mais silenciosas, que viajavam a grandes velocidades, e menos as grandes embarcações, que emitem maiores intensidades sonoras, mas que viajam a uma menor velocidade. EVANS *et al.*, (1994) também observaram que botos evitaram embarcações ocasionais de uma rota definida, mas não as que a realizavam de maneira frequente, indicando que os animais se acostumaram com o tráfego de determinadas embarcações da região.

No Atlântico Norte são comuns as mortes de grande cetáceos por colisão com grandes embarcações. Um número significativo (90 %) de mortes de Baleias-Franca (*Eubalaena glacialis*), para as quais a causa é conhecida (excluindo as mortes por causas naturais), foram associadas a colisão com navios. Entretanto, elas não são as únicas espécies de baleias afetadas pela navegação (WWF, 2010).

O tráfego de embarcações na área do empreendimento será mais intenso na fase de implantação, quando é esperada uma viagem da embarcação de apoio a cada 14 dias, durante toda essa fase. Estima-se ainda para o lançamento do duto de 12", que a embarcação responsável pelo suprimento dos tubos fará de 3 a 4 viagens durante todo o período de lançamento. Já para o trecho de 18" estima-se uma viagem da embarcação de suprimentos a cada 4 ou 5 dias durante os 6 meses previstos para o lançamento completo desse trecho do gasoduto. Durante um curto período da fase de implantação, cerca de 60 dias, quando da ocorrência dos trabalhos de *hook-up* do MOP-1, ocorrerão viagens semanais de embarcações de apoio à plataforma P-IV.

Mesmo com as frequências indicadas acima, acredita-se que o risco de alguma embarcação colidir com animais marinhos é muito baixo, visto que a população de quelônios e mamíferos marinhos é móvel ou migratória na região.

Este impacto foi avaliado como um impacto **direto, negativo**, com uma abrangência **regional, temporário, irreversível** (considerando-se o indivíduo e não a comunidade), de **magnitude fraca** e de prazo **imediatos**. A **importância é média** em função dos status de conservação da maioria das espécies de quelônios e mamíferos marinhos.

Na fase de operação do empreendimento, a viagem de uma embarcação em direção ao MOP-1, a cada 60 dias, fez com que esse impacto fosse considerado negligenciável. Também na fase de desativação, em função do fluxo de embarcações ser menor do que o da fase de implantação, considerou-se esse impacto negligenciável. Vale ressaltar que há uma previsão de no máximo 80 dias de duração para as operações de desmobilização e que elas estarão restritas à locação do MOP e dos PLETs e PLEM Y.

IMPACTO 5

Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Descarte de Efluente dos Testes Hidrostáticos
IMPACTO EFETIVO: Contaminação ambiental	

Na fase de instalação é previsto o lançamento no mar do efluente do teste de estanqueidade dos dutos, o qual é composto por uma solução de Fluoresceína e água do mar. A solução de Fluoresceína a ser utilizada no teste hidrostático refere-se ao produto Fluorene R2. Para verificação da toxicidade desse produto foram realizados testes de toxicidade aguda com o microcrustáceo misidáceo (*Mysidopsis juniae*) e teste de toxicidade crônica de curta duração com embriões do organismo *Lytechinus variegatus*. Os laudos dos testes citados encontram-se apresentados no **Anexo II.2.4** do presente documento, sendo apresentado a seguir um sumário dos resultados obtidos.

Nas condições dos testes realizados, os resultados indicam que o Fluorene R2 apresentou efeito agudo para *Mysidopsis juniae* na concentração de 705,08 ppm. Para o teste de toxicidade crônica de curta duração com embriões do organismo *Lytechinus variegatus*, obteve-se CENO (maior concentração utilizada que não causa efeito significativamente diferente do controle) igual a 200 ppm, CEO igual a 300 ppm (menor concentração utilizada que causa efeito significativamente diferente do controle) e VC (valor crônico) igual a 244,9 ppm.

No item II.6.1.1 - *Modelagem da Dispersão de Efluentes*, considerou-se de forma conservadora que o desalagamento dos testes de estanqueidade serão realizados a partir do MOP-1 e do PLEM de Camarupim, simulando para ambos o volume correspondente ao inventário do trecho de 18". Sendo o cenário simulado no item II.6.1.1.2 o mais crítico e representativo da realidade, correspondente ao descarte no ponto PLEM de Camarupim, a aproximadamente 45 km da costa do Espírito Santo e 63 m de lâmina d'água, este será o cenário considerado na avaliação do impacto.

Para a determinação da área de influência do descarte, foram conduzidas simulações considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para esses períodos, foram realizadas simulações com duração de 83 horas, utilizando a vazão de 0,0675 m³/s, até o volume máximo de 20.183,0 m³ (inventário do duto de 18").

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte de Fluorene R2 apresentaram diluições médias de 97 vezes para o período de verão e de 110 vezes para o de inverno, com profundidade terminal da pluma de 61 m para ambos os períodos. O comprimento do campo próximo é da ordem de 55 m para o período de verão e de 64 m para o de inverno. O que se observa ainda neste estudo é que no campo afastado (250 m e 500 m), as diluições do efluente são superiores a 1.000 vezes a concentração inicial de Fluorene R2 no efluente (concentrações observadas < 0,040 mg/L). Ressalta-se que no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e., 40 mg/L) já é

inferior a CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

Conclui-se, portanto, que uma vez que a solução de Fluoresceína será utilizada na dosagem de 40 ppm, ela não apresenta toxicidade para os organismos marinhos. De qualquer forma, o impacto de alteração da qualidade d'água existe e é **negativo, direto, imediato, temporário e reversível**. Em relação à abrangência da área impactada pelo efluente, os estudos de modelagem indicaram que é bastante restrita, caracterizando um impacto **localizado**. Por não afetar a vida aquática e não restringir nenhum outro tipo de uso do recurso hídrico, esse impacto foi considerado de **fraca magnitude e pequena importância**.

IMPACTO 6

Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Abastecimento de embarcações
Operação	Vazamento de condensado no mar Abastecimento do gerador do MOP-1
IMPACTO POTENCIAL: Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	

Fase de Implantação

No período do lançamento do gasoduto, do MOP e dos equipamentos submarinos, é previsto o abastecimento das embarcações de lançamento dos dutos e MOP-1 a partir de embarcações de apoio. Isto também ocorrerá com a plataforma P-IV, que permanecerá ligada ao MOP-1 no seu período de *hook-up*. O risco de acidente no abastecimento é pequeno. Dados mostram que os derramamentos de óleo diesel marítimo durante operações de abastecimento representam 5,8% do número total de derramamentos no mar, sendo a maioria de volume inferior a 15L (BIODINÂMICA, 2006). O principal efeito de um vazamento

deste combustível no ambiente marinho seria a contaminação imediata das águas, com efeitos sobre a vida planctônica estabelecida na interface ar-água e nectônica.

Mesmo considerando os baixos volumes e a baixa probabilidade de ocorrência de um acidente durante essa operação, é tomado cuidado especial ao executá-la por meio de vistoria prévia dos mangotes, consideração das condições de tempo e acompanhamento das atividades por trabalhadores treinados tanto nas embarcações de apoio, quanto nas embarcações de lançamento de dutos.

Como ao longo da instalação a probabilidade de ocorrer um acidente em operação de abastecimento é reduzida e o respectivo dano tende a ser pequeno, os efeitos desse impacto estão discutidos ao longo da análise para a fase de operação onde os riscos e danos potenciais são maiores. Contudo, o impacto é classificado nesta fase como **direto**, **imediate** e **negativo**, visto que, independente do volume derramado, tem efeito nocivo. Em função do reduzido volume envolvido nas hipóteses acidentais, ele se caracteriza como **local**. Considerando a composição do diesel e sua alta volatilidade, quanto a sua duração ele é considerado **temporário** e **reversível**. Portanto, o impacto é considerado **fraco** e de **pequeno grau de importância**, fato também relacionado ao grande afastamento da costa onde se desenvolve essa atividade, uma área sabidamente de menor sensibilidade do que a zona costeira.

Fase de Operação

Durante a operação do empreendimento há possibilidade de eventos acidentais envolvendo derrame de combustíveis no mar por rompimento do gasoduto e conexões ou em operação de abastecimento de diesel no MOP-1. Caso ocorra um derrame acidental de gás e condensado para o ambiente marinho a partir de eventos de rompimento do gasoduto, os seus efeitos se manifestarão diretamente na qualidade das águas e sedimentos da região atingida, através de alterações das propriedades físico-químicas e biológicas, sendo a extensão desses efeitos diretamente proporcionais aos volumes

derramados.

Para a avaliação de potenciais derrames de condensado na região, foram realizados estudos de modelagem numérica de dispersão de condensado pela empresa *Applied Science Associates* (ASA) South América, os quais foram apresentados no Item II.6.1.2 e no **Anexo II.6.1.2** deste documento.

Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas mostraram que, tanto no verão como no inverno, não existe probabilidade de toque na costa para os volumes de pior caso. Nos **cenários de pior caso**, a menor distância em relação à costa verificada é de 3,9 km no cenário probabilístico de verão com o vazamento ocorrendo a partir do ponto MOP-1, nos cenários determinísticos de verão com derramamento a partir do ponto MOP-1 e, no inverno, com derramamento a partir do ponto PLEM de Camarupim.

O fato de as manchas de dispersão ficarem restritas à área oceânica é um aspecto importante, haja vista que em águas abertas dos oceanos as comunidades pelágicas e associadas ao fundo têm raramente mostrado algum impacto significativo por derrame de óleo (DICKS, 1998). O alto potencial de diluição que este ambiente provê é o principal fator de mitigação.

Apesar da expectativa de que os impactos sobre a biota não sejam significativos em mar aberto, alguns efeitos serão sentidos. As respostas ecotoxicológicas dos organismos aquáticos são condicionadas pela dose de hidrocarbonetos disponível, e a biodisponibilidade desses hidrocarbonetos depende das interações entre os processos físicos, químicos e biológicos que regulam o transporte dos compostos de hidrocarbonetos para os organismos alvo (NRC, 2003). Conforme a pluma de poluentes se distancia da fonte, esses processos alteram a composição química do petróleo bem como a sua toxidez, ao enriquecer e empobrecer seletivamente os componentes tóxicos.

Segundo informações contidas no livro *Oil in the Sea III: Inputs, Fates and Effects*, encontrado no site <http://www.nap.edu/catalog/10388.html>, a maioria, se não todos os gases (85%) associados ao óleo, é dissolvida rapidamente na

coluna d'água, e o gás que não diluir na coluna d'água e, principalmente, o condensado associado migrará rapidamente para as camadas mais superficiais da coluna d'água e evaporará rapidamente. Portanto, os impactos potenciais desta contaminação na região *offshore* se concentram, principalmente, na comunidade biológica marinha que habita as águas superficiais, especialmente o plâncton, cujo poder de locomoção é limitado, estando sujeito à ação das correntes. Esses impactos são diretamente proporcionais ao volume do óleo derramado e condicionados por fatores abióticos locais.

Os efeitos nos organismos planctônicos, apesar de pouco estudados, serão negativos, pois, além da morte pela toxicidade do produto, haverá modificação na densidade superficial da água, dificultando a capacidade de sustentabilidade dos organismos no ambiente pelágico. Este impacto, contudo, não deverá ser de grande intensidade, pois esses organismos possuem ciclo de vida curto e alta taxa reprodutiva (IPIECA, 1991), além de ficarem pouco tempo expostos à pluma de descarte devido ao hidrodinamismo e à capacidade de diluição na região oceânica (SILVA *et al.*, 1997, DICKS, 1998). Porém, os impactos de um derramamento de óleo na comunidade planctônica variam de acordo com o tipo de organismo atingido. Assim, esses impactos são distintos entre o bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton, sendo o bacterioplâncton e o fitoplâncton geralmente menos sensíveis aos impactos do óleo do que o zooplâncton e o ictioplâncton (SCHOLZ *et al.*, 2001).

Em se tratando de animais bentônicos, fixos ou vágeis, poderá ocorrer a morte dos que estiverem situados próximo ao ponto de vazamento (se este for junto ao fundo) e na direção da corrente. Ainda assim, o impacto deverá ser irrelevante, pois a pluma de condensado e gás tende a escapar rapidamente para a superfície e evaporar, como comentado acima e indicado nos balanços de massa extraídos das modelagens apresentadas no Anexo II.6.1.2.

O contato da fauna nectônica, formada pelos grandes pelágicos, quelônios e cetáceos, com possíveis manchas de condensado na região do derrame acidental, pode ser considerado como pouco provável, apesar de ela estar

próxima da área de concentração e dentro da rota de algumas espécies que compõem este grupo. Nesse aspecto, destaca-se na região de desembocadura do rio Doce a ocorrência da toninha (até profundidades de 30 m), importante espécie ameaçada de extinção, e uma importante área de concentração de baleias-jubarte (região oceânica), além de importantes áreas de alimentação e reprodução de quelônios. Devido à inexistência de possibilidade de toque de condensado na costa, espera-se que a interferência sobre os quelônios que utilizam a região para alimentação e reprodução não seja muito grande em caso de derramamento de óleo, uma vez observada a mobilidade destas espécies e sua capacidade de afugentamento das regiões impactadas.

Geraci & St. Aubin (1982) consideraram, após estudos de difusão e dispersão do óleo no mar, que a inalação de vapores de óleo pode prejudicar principalmente cetáceos, que vivem em baías ou espaços contaminados por um derrame. Populações residentes, assim como animais estressados, também são especialmente vulneráveis. Em áreas abertas, como é o caso da localização do GSNC, seja pela grande área de escape, pelo rápido poder de diluição e dispersão do óleo e dos gases, além da grande mobilidade desses organismos, a possibilidade desses organismos serem afetados é bastante baixa.

Com relação especificamente aos quelônios, a poluição das águas por petróleo, lixo e esgoto pode interferir na alimentação e locomoção e prejudicar o ciclo de vida desses animais.

Outro grupo que normalmente sofre bastante no caso de derrames de óleo é o das aves marinhas, que, ao entrarem em contato com o condensado, além de sofrerem com intoxicação, têm suas penas impregnadas pelo óleo, acabam por perder a capacidade de voo e morrem afogadas.

A contaminação do meio marinho por óleo pode provocar danos diretos, inclusive letais, aos organismos. Quando o organismo não morre, ele pode sofrer com os efeitos tóxicos, os quais podem provocar doenças ou o acúmulo de substâncias tóxicas em seus tecidos. Outros efeitos podem ser sentidos em

termos ecológicos, como por exemplo, alterações na disponibilidade ou adequação dos recursos alimentares ou fatores essenciais do habitat. Os cetáceos, por exemplo, que predam peixes e invertebrados pelágicos, mesmo que não sejam afetados diretamente pelo óleo serão afetados pela falta destes recursos alimentares (MOSCROP & SIMMONDS, 1996).

Pelo exposto acima, as comunidades com maior potencial de serem impactadas no caso de um vazamento de condensado no mar são a comunidade planctônica, a bentônica e a das aves marinhas. Não se espera impacto letal sobre animais pelágicos como peixes, quelônios e mamíferos, pois eles apresentam grande capacidade de deslocamento e rapidamente podem escapar da área atingida e retornar ao mesmo local após cessado o vazamento. Neste caso, pode-se concluir que os efeitos são pouco significativos.

Considerando que um acidente de vazamento de óleo diesel, durante atividades de abastecimento do gerador do MOP-1, possui menor potencial de impacto (**localizado**, de **fraca magnitude** e **médio grau de importância**) quando comparado a um vazamento no gasoduto, de forma conservadora é considerada abaixo a classificação do impacto considerando-se o pior cenário. Dessa forma, o impacto foi classificado como **direto**, **negativo** e **temporário**. Com relação à área de abrangência, caso ocorra o vazamento de pior cenário, este impacto poderia extrapolar a área de influência para os meios físico e biótico, sendo, portanto, classificado como **regional**. Pode-se definir este impacto como **reversível**, mesmo tratando-se de um impacto que atingiria **média magnitude** e de maneira cumulativa, com o derrame referente ao volume de pior caso expondo uma extensa área em ambiente marinho. Em se tratando de condensado, quando os efeitos esperados sob a biota estão mais relacionados a intoxicação por inalação ou absorção dos compostos tóxicos de hidrocarbonetos, os efeitos devem ser de curto prazo (efeito agudo), e dificilmente de médio e longo prazo (crônicos); nesse aspecto, o impacto foi classificado como sendo de prazo **imediate**.

O impacto, considerando-se a sinergia da atividade de transporte de gás com outras atividades de E&P desenvolvidas na região ou mesmo de forma isolada,

permite uma variação de cenários onde sua magnitude pode variar de fraca a média, restringindo-se a pequenas áreas no entorno do local do acidente ou atingindo grandes extensões no mar. Nesse sentido, esse impacto potencial é classificado de forma conservadora como de **magnitude média** e de **médio grau de importância**, devido à média sensibilidade dos ambientes passíveis de serem contaminados, mas considerando-se também a capacidade de recuperação ambiental associada ao tipo de produto que poderá vazar (condensado ou diesel), que tende a evaporar-se rapidamente no ambiente, uma vez que as características meteoceanográficas da região (altas temperaturas) favorecem o processo de evaporação do condensado. Este é o principal processo de intemperização do óleo e responsável pela expectativa de rápida recuperação ambiental no caso de um vazamento de condensado no mar.

IMPACTO 7

Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Presença física das estruturas submarinas
IMPACTO EFETIVO: Varição da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas	

A grande maioria dos organismos bentônicos reproduz-se produzindo larvas que nadam livres na coluna d'água. Após um breve desenvolvimento larval, elas tendem a fixar-se em estruturas consolidadas, que podem ser rochas ou qualquer substrato submerso na água.

A disponibilidade de substratos artificiais consolidados permite o recrutamento dessas larvas presentes na massa d'água. O desenvolvimento dessas comunidades biológicas incrustantes ocorre com maior diversidade na zona fótica; entretanto, inúmeras outras espécies também utilizam o substrato consolidado em águas mais profundas.

Em geral, estudos sobre sucessão ecológica em substratos artificiais no

ambiente marinho registraram a presença de comunidades bioincrustantes em questão de dias a um mês (DANG & LOVELL, 2000; BENRTSSON & JONSSON, 2003; STANCZAK, 2004; *apud* HABTEC, 2005). Nesse caso, a disponibilidade de substrato consolidado, que se iniciará após a instalação das estruturas submarinas, como os dutos, o MOP-1, os PLEMs e o PLET, permitirá a plena colonização da estrutura por organismos incrustantes.

Essa incrustação estimula o desenvolvimento de flora (algas) e fauna (animais) que atraem outros organismos que passam a ocupar o sistema no entorno dessas estruturas, principalmente para a alimentação (VILLAÇA, 2002). Bivalves, gastrópodes, poliquetas, alguns crustáceos, equinodermos e protocordados (VENTURA & PIRES, 2002) poderiam ser incluídos como organismos potencialmente capazes de povoarem essas instalações. As estruturas submarinas acabam funcionando de forma análoga a um recife artificial, fornecendo abrigo, através de sombreamento, e alimentação pelos organismos ali incrustados e pelos eventuais descartes de substâncias orgânicas.

A atração é mais significativa entre as espécies pelágicas que realizam grandes deslocamentos (JABLONSKI *et al.*, 1998) e nas espécies que vivem associadas a recifes naturais e artificiais. Para a comunidade pelágica, a atração, por si só, não se traduz como uma vantagem ambiental, sendo, entretanto, mais importante o desenvolvimento de espécies residentes no entorno das estruturas submarinas. Neste caso, seriam espécies de peixes bênticos associados a substrato consolidado que recrutam junto à unidade e fecham todo o ciclo biológico nas estruturas que comportam, em um único ambiente, indivíduos juvenis e matrizes. Este cenário representaria funcionalmente um “recife artificial”. HELVEY (2002), em um estudo realizado em plataformas de petróleo e gás em atividade na Califórnia (EUA), considerou estas como *Essential Fish Habitat*, mostrando que as plataformas atraem e constituem comunidades de peixes nos locais de fundeio e proximidades, aumentando muito a produtividade da atividade pesqueira na área de entorno. Alguns trabalhos têm sugerido, inclusive, o uso de plataformas desativadas como estruturas recifais (CRIPPS & AABEL, 2002).

Apesar do MOP-1 ser uma estrutura de menor porte em comparação às plataformas de petróleo, no seu entorno também será criada uma área de exclusão da atividade pesqueira. Essa exclusão teria a vantagem de preservar estoques de reprodutores e recrutas, contribuindo para a conservação das espécies consideradas ameaçadas (SHIRAI & HARADA, 2003).

A introdução de espécies incrustantes no ambiente pode ser considerada positiva, pois além de contribuir com um aumento da diversidade e biomassa em um ambiente oligotrófico, essas comunidades aumentam a disponibilidade de alimento, principalmente para a ictiofauna (VILLAÇA, 2002) (Figura II.6.2.2.1-1). Porém, a caracterização das comunidades biológicas presentes no fundo marinho ao longo do Gasoduto Sul Norte Capixaba indicaram a presença de rodolitos e formações carbonáticas quase que de forma contínua. A heterogeneidade espacial registrada no fundo do presente estudo suporta uma alta diversidade de invertebrados e macroalgas. Os táxons encontrados apontam para uma região de ecótono, ou seja, uma área de transição com presença de espécies de água rasa e profunda e espécies tropicais e subtropicais. Neste sentido, a presença do gasoduto não deverá alterar os índices de diversidade de incrustantes, salvo a área mais próxima da locação alternativa do MOP (LDA de 30 m), onde predomina um fundo de areia.

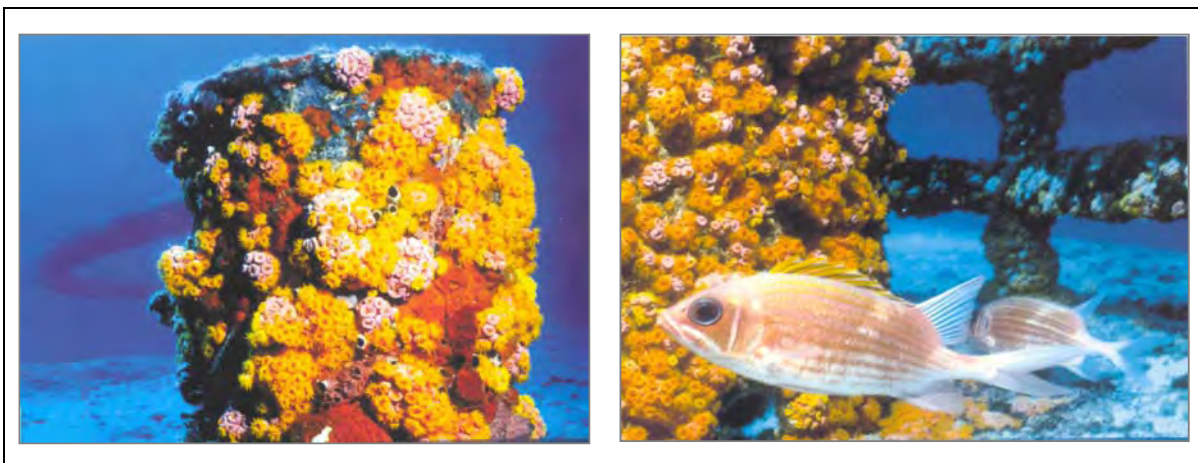


Figura II.6.2.2.1-1 – Estruturas submarinas instaladas no litoral de SC, próxima à Unidade P-XIV, demonstrando o processo de bioincrustação e de atração da ictiofauna. Fonte: UNIVALI, 2004.

Segundo STANLEY & WILSON (1997; *apud* TOPOLSKI & SZEDLMAYER, 2004), esses habitats artificiais representados pelas unidades de produção de petróleo e gás suportam diferentes comunidades de peixes e invertebrados comparados com os habitats lamo-arenosos circunvizinhos. Contudo, em se tratando de uma alteração ecológica, classifica-se este impacto como **negativo**.

Esse efeito negativo se caracteriza melhor quando se avalia mais a fundo o comportamento da ictiofauna quando atraída para próximo de estruturas submarinas. Conforme demonstrado acima, estruturas artificiais, quando submergidas, oferecem um novo habitat para muitas espécies, principalmente espécies recifais e pelágicas que se associam ao novo substrato consolidado (BARREIROS *et al.*, 2009). Essas estruturas, que se comportam como recifes artificiais, são conhecidas por gerar biomassa, oferecendo habitat para o recrutamento das espécies e, conseqüentemente, ponto de agregação de espécies pelágicas (Carangidae e Scombridae) e grandes predadores recifais (principalmente Serranidae e Lutjanidae) (PINHEIRO *et al.*, 2009a).

BARREIROS *et al.* (2009) citam a ocorrência de 35 espécies de peixes em plataformas situadas na costa brasileira, sendo os espécimes das famílias Carangidae (*Seriola* spp. e *Elagatis bipinnulata*) e Coryphaenidae (*Coryphaena hippurus*) mais frequentes.

A agregação de predadores em ambientes artificiais pode causar grande prejuízo aos ambientes naturais, de forma indireta, uma vez que eles se alimentarão de espécimes pelágicos e demersais de pequeno e médio porte (REPINALDO FILHO *et al.*, 2009) que podem habitar os ambientes dos arredores da plataforma. Indiretamente, uma lacuna de nicho trófico nos ambientes naturais poderá ocorrer devido ao déficit de predadores (PINHEIRO *et al.*, 2009a). Ainda, a agregação de grandes peixes predadores pode afetar a comunidade local devido à predação de recrutas e espécimes reprodutores que habitam a região (PINHEIRO *et al.*, 2009b).

Conseqüentemente, com a queda da disponibilidade de alimento e espécimes reprodutores, a abundância dos predadores naturais da região (principalmente diferentes espécies de tubarões e pescadas) irá cair também (efeitos indiretos), desestruturando a comunidade local e podendo causar o desaparecimento de espécies raras e sensíveis (caso de elasmobrânquios e grandes cianídeos).

Portanto, os efeitos **diretos** deste impacto, relacionados ao aumento da biodiversidade a partir da bioincrustação e atração de organismos pela disponibilidade de alimento e sombreamento, são considerados **negativos**, de abrangência **local**, de **prazo imediato** já que a colonização dos organismos bentônicos é rápida e o fenômeno de atração dos organismos também; **temporários** e **reversíveis**, porque quando o MOP e o gasoduto forem retirados, espera-se que levem consigo toda a estrutura montada, incluindo a comunidade incrustada nessa estrutura, retornando o ecossistema às condições locais anteriores à presença da unidade, com a fauna e flora planctônica e bentônica características do ambiente. Pelas considerações acima classificou-se esse impacto como de **fraca magnitude** e de **médio grau de importância**.

Os efeitos **indiretos**, relacionados à sucessão ecológica da ictiofauna, são **negativos**, de abrangência **local**, nesse caso, de **médio** e **longo prazo**, **temporários** e **reversíveis**, apesar de não se saber o tempo de reestruturação de uma comunidade impactada ou de recolonização por espécies raras e sensíveis afetadas. Tendo em vista que o MOP-1 ficará isolado (distante de outras plataformas, não caracterizando assim sinergia com outros empreendimentos) e por estar num ambiente costeiro aberto; considerou-se esse impacto como de **fraca magnitude** e de **médio grau de importância**, devido à alta sensibilidade de muitas espécies de peixes que utilizam a área para reprodução.

IMPACTO 8

Fases	Aspecto Ambiental
Operação	Vazamento de condensado no mar
IMPACTO POTENCIAL: Alteração da qualidade do ar	

Em condições normais de operação do gasoduto, são mínimas as fontes geradoras de emissões de gases para a atmosfera, dentre as quais vale citar: o sistema de alívio do MOP-1 e o gerador a Diesel do MOP-1 para a condição habitada. Esse reduzido número de fontes aliado às baixas concentrações de emissão e à esporadicidade de utilização de algumas dessas fontes permitem afirmar que a alteração na qualidade do ar esperada para estas condições normais de operação é insignificante.

Perante esta análise, o único cenário para o qual é prevista uma possibilidade de alteração na qualidade de ar minimamente considerável é o de derrame acidental de condensado no mar.

Na maior parte desses casos, a volatilização/evaporação é o processo mais importante na diminuição da quantidade de óleo após um vazamento (REED, 2005). Nesse sentido, ainda que considerado o pior caso de vazamento de gás, correspondente a um volume de aproximadamente 391,4 m³ de condensado, os efeitos ambientais decorrentes das emissões atmosféricas foram considerados pequenos, tendo em vista a rápida tendência de dispersão para a atmosfera do gás e do condensado, o qual apresenta alta volatilidade (mais de 90% nas primeiras 72 horas, nas condições modeladas neste estudo). Cabe ressaltar ainda, que a capacidade dispersiva da atmosfera é muito grande, tendo em vista que o escoamento é sempre turbulento, com número de Reynolds da ordem de 10⁶ a 10⁸.

Diante deste cenário de rápida dispersão, merece destaque o fato de que os gases provenientes destes quadros acidentais de vazamento muito dificilmente atingirão a costa com concentrações superiores aos níveis de *background*. Este

fato, aliado à reduzida concentração populacional nas regiões possivelmente atingidas, tanto costeiras como em alto mar, define uma baixa sensibilidade para a área potencialmente impactada.

Com base nas informações apresentadas acima, o presente impacto foi considerado **negativo, direto, local**, uma vez que, conforme mencionado, a alteração da qualidade do ar esperada em função das emissões provenientes dos quadros acidentais de vazamento de condensado fique restrita ao entorno das fontes; **imediate, temporário e reversível**. Foi avaliado ainda como de **magnitude fraca e pequeno grau de importância**.

II.6.2.2.2 - Descrição e Classificação dos Impactos do Meio Socioeconômico

Os impactos sobre o meio socioeconômico ocorrerão em função das atividades do empreendimento previstas nas Fases de Planejamento, de Implantação, de Operação e de Desativação.

IMPACTO 1

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Divulgação do empreendimento
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
IMPACTO EFETIVO: Geração de expectativas	

Fase de Planejamento

Mediante a divulgação pública acerca da previsão de determinado empreendimento, o que é efetuado através dos meios de comunicação de massa (jornais), assim como do governo, que tem sido um dos maiores disseminadores de informações acerca de investimentos previstos, surgem expectativas por parte da população em geral, especialmente daquela mais carente e ávida por oportunidades de trabalho e renda, bem como de empreendedores e,

certamente, do poder público em suas várias estâncias (municipal, regional, estadual e federal).

Ainda que este empreendimento em análise seja previsto de realizar, na sua maior parte, afastado da zona costeira e, por isso, com baixa interação com as comunidades que ali vivem, e que não tenha tido expressiva e massiva a difusão na mídia, sendo inserido dentro de um conjunto de investimentos previstos, no médio prazo, pela indústria de petróleo e gás no Espírito Santo, existem expectativas que se revelam impactos potenciais.

A veiculação do presente empreendimento na mídia se deu em alguns momentos, mais detidamente no momento da definição de sua realização, em dezembro de 2009, o que foi disseminado nos meios de comunicação nacionais e estaduais de maior circulação. Com isto não se manifestaram expectativas assoberbadas especificamente ao GSNC, a não ser aquelas vinculadas ao público detentor de acesso mais direto às informações sobre ele, que se disseminam dentro da própria empresa e nas empresas fornecedoras de produtos e serviços para o segmento de E&P. O setor público, sendo um dos detentores de acesso à informações e licenciamento dos investimentos, também aparece como um dos maiores expectantes relativamente a cada empreendimento previsto, mormente em seu espaço administrativo.

A principal expectativa manifesta é a oportunidade de abertura de novos postos de trabalho, contrapondo-se ao sempre expressivo nível de desemprego existente no país. Essa expectativa é grande, especialmente por parte do público jovem, cujas oportunidades estão cada vez mais estreitas em função do crescente número de concorrentes no mercado de trabalho já afunilado.

Oportunidades de novos negócios também fazem parte das expectativas, principalmente por parte de empresas e empreendedores interessados em atender a demandas da atividade em foco.

Junto ao poder público são patentes as expectativas acerca do aumento do nível de emprego, do crescimento da renda, da geração de tributos, etc., esta última de grande impacto sobre a receita pública. Além desta, salienta-se como

elevada expectativa deste setor o adensamento da cadeia de produção de petróleo e gás pautada como uma das diretrizes dentro do plano de governo ES-2025.

Todas essas expectativas são positivas à medida que a população se coloca favorável à realização da atividade prevista.

Surgem, de outra parte, expectativas adversas, decorrentes do receio relativo aos impactos ambientais que a atividade possa causar. Igualmente negativa é a expectativa da comunidade pesqueira, que fica apreensiva com a possibilidade de perda ou de redução de suas áreas de pesca, bem como dos riscos que o empreendimento poderá acarretar com relação ao transporte de embarcações. Outras áreas podem ser afetadas pelo empreendimento, principalmente devido ao uso múltiplo do mesmo espaço territorial, como o turismo e a pesca oceânica, e as atividades de exploração de petróleo e gás, assim como a atividade de transporte marítimo.

A tendência de gerar expectativas é reduzida no caso do empreendimento em análise, dada sua menor dimensão em relação a outros empreendimentos realizados e em fase de realização na AGES (Área Geográfica do Espírito Santo), no mesmo setor. Portanto, ao considerar isoladamente o empreendimento analisado, este impacto tende a ser **fraco**, dada sua dimensão dentro dos investimentos a serem realizados no mesmo setor simultaneamente.

Há que se considerar, no entanto, que, do ponto de vista cumulativo, ou seja, do setor petróleo e gás e de seus investimentos na mesma região, na Área Geográfica do Espírito Santo, estes impactos são fortes. Notadamente neste setor, as expectativas geradas são cumulativas, não havendo conhecimento, por parte dos expectantes, da dimensão de cada empreendimento a ser analisado e em processo de licenciamento, ainda que as informações para tal sejam veiculadas em meios de comunicação de massa, através das audiências públicas e de outras formas de divulgação do empreendimento para o público em geral. Os programas de comunicação social devidamente aplicados são uma ferramenta importante para que o público em geral, especialmente da área de

influência do empreendimento, se situe com relação ao empreendimento específico.

Este impacto, de **magnitude fraca e indireto**, manifesta-se, ora de forma **negativa**, ora de forma **positiva**, a depender do público a que cada expectativa diz respeito. Neste sentido, a *expectativa de geração de emprego* apresenta um caráter positivo, **imediate, temporário** e de **fraca intensidade**, tendo em vista o número de postos de trabalho que serão abertos, tendo uma **abrangência estratégica**. Com relação à *expectativa de degradação socioambiental*, manifesta-se um impacto **indireto, negativo, imediato, permanente, com fraca intensidade e regional**. O impacto relacionado à atratividade de população é inexpressivo no que tange ao empreendimento, sendo cumulativo em se tratando da sinergia com os demais investimentos previstos e em realização no estado do Espírito Santo, especialmente na costa litorânea. Em ambos os casos o impacto é **irreversível**, dado que ainda se adotem medidas de esclarecimento à população e que, após encerrada a atividade prevista, as expectativas deverão manter-se ainda durante algum tempo.

A sensibilidade em relação aos aspectos mencionados acima é distinta nas comunidades que desenvolvem atividades na área prevista de passagem do duto ou em suas proximidades. Neste aspecto, considerou-se como de **sensibilidade média** e de **pequena importância** o impacto.

Fase de Implantação

Nesta fase praticamente se intensificam as expectativas, pois é quando efetivamente começam as atividades relacionadas com a instalação do empreendimento e a população, principalmente as comunidades pesqueiras, percebem a movimentação de embarcações na região. Apesar do desenvolvimento dos Programas de Comunicação ainda assim percebe-se uma preocupação em relação aos impactos que possam ser advindos dessas atividades. A classificação do impacto de mantém a mesma, porém concentrando-se apenas no nível mais **regional**, de forma **direta** e aumentando o seu **grau de importância (médio)**, haja vista a maior sensibilidade da população.

IMPACTO 2

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Divulgação do empreendimento
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
IMPACTO POTENCIAL: Atração de novos empreendimentos	

Fase de Planejamento

Este empreendimento isoladamente não se apresenta como um grande fator de atração de novos negócios para a região, considerando-se a infraestrutura hoje instalada para atender as demandas das atividades *offshore* de E&P de hidrocarbonetos no litoral do Espírito Santo. Contudo, considerando-se toda a projeção de novos investimentos na área, essa atividade pode sim confirmar algumas expectativas em relação a esse crescimento e atrair novos empreendimentos. Desta forma, este impacto deverá ser ocasionado em função da sinergia dos investimentos previstos no setor de petróleo e gás no estado do Espírito Santo, não sendo tomado como uma prerrogativa exclusiva do empreendimento.

Mesmo assim é importante avaliar a condição *sine qua non* dada a este empreendimento no sentido de disseminar, devido a fatores locais e estratégicos, investimentos na cadeia e nos demais setores da economia. Tal fato pode ser explicitado ao se verificar a capacidade de interligação deste gasoduto com outros blocos exploratórios além do pré-sal (Figura II.6.2.2.2-1). Em se avaliando a possibilidade de disseminar novos negócios vinculados à cadeia de petróleo e gás, com foco nas possibilidades criadas pela instalação do empreendimento GSNC, há que se considerar os efeitos de atratividade de empreendimentos gerados, tanto a montante, quanto a jusante da cadeia. Na fase de instalação são considerados os efeitos a montante da cadeia, onde se abrem possibilidades dentro da cadeia de fornecedores de equipamentos, insumos, produtos e serviços, além de mão de obra especializada exigida pelo empreendimento.

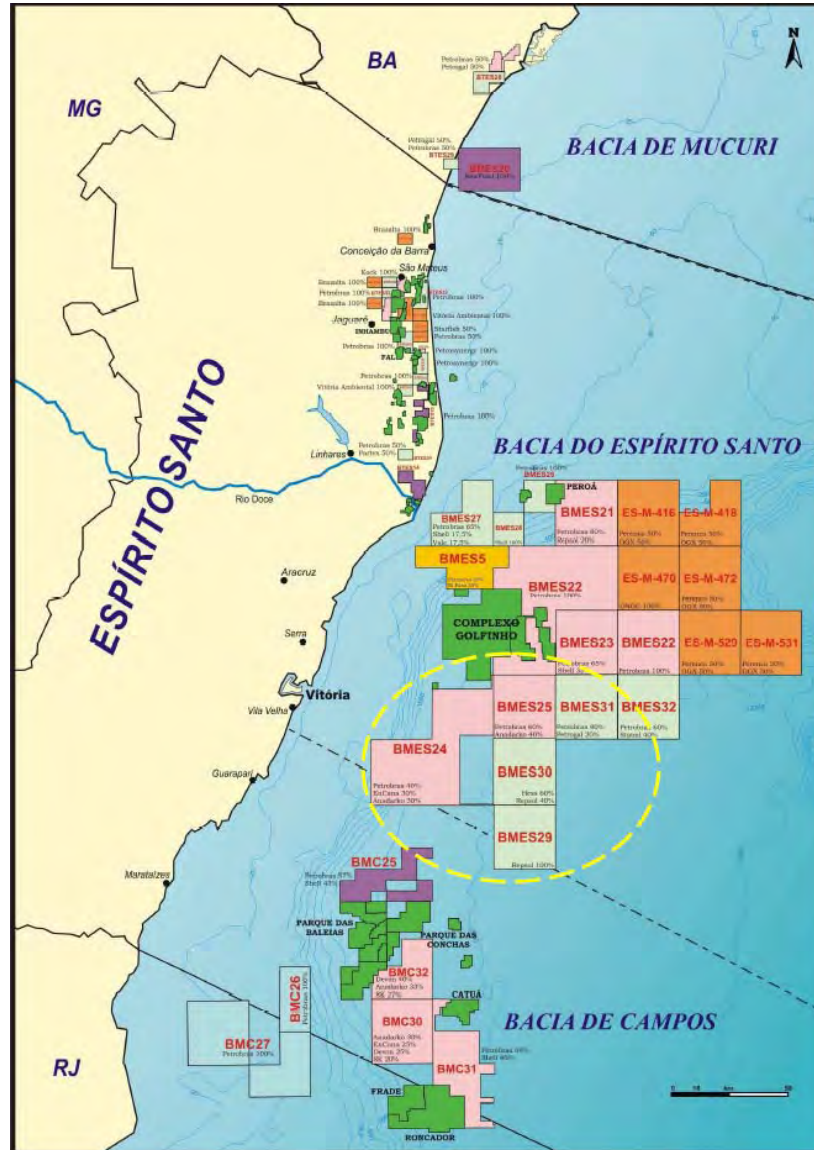


Figura II.6.2.2.2-1 - Oportunidades exploratórias próximas ao traçado do gasoduto pretendido.

A previsão de realização do empreendimento atuará como um agente multiplicador de determinados impactos já exercidos por outros empreendimentos do mesmo porte ou de atuação em segmentos produtivos próximos. Neste caso se vislumbra a contribuição do GSNC para exercer a atratividade de novos, ou a expansão de empreendimentos já existentes no estado do Espírito Santo. Empresas fornecedoras de bens e serviços localizadas em outros estados podem ser relocadas ou abrirem filiais no Espírito Santo em função da dinamização da atividade neste estado. Além destas, empresas locais

que visem ou já atendam a este mercado tendem a realizar investimentos visando potencializar seus negócios, ofertando serviços ou materiais demandados para a realização da atividade.

Vale destacar que empresas capixabas já se encontram entre as fornecedoras de materiais e de serviços para atividades *offshore* no Espírito Santo por parte da Petrobras. A Columbia, por exemplo, empresa localizada no município de Fundão, fornece tubos para contenção de areia. A indústria de cimento Paraíso também já fornece cimento para o processo de perfuração da Petrobras. Dentre as empresas capixabas que já atendem às demandas da Petrobras, destacam-se a Sitermi e a Chein (serviços de movimentação de carga e de transporte de materiais), a Águia Branca (serviços de transporte de pessoas), a Cozivip e a Util (serviços de alimentação e hotelaria), a Stan (serviços de cravação de revestimento), a Vitória Ambiental e a Marca (serviços de coleta e destinação de resíduos), dentre outras.

A realização de novos investimentos com vistas ao mercado fornecedor de produtos e de serviços para este empreendimento é um impacto **positivo**, de **média magnitude** e de **médio grau de importância**. Em se tratando de um impacto associado a outros empreendimentos que desencadeiam na atração de novos investimentos, pode-se considerar o impacto como **indireto**. Este impacto vem-se registrando desde antes mesmo da decisão pelo empreendimento, pelo que habilita defini-lo como de prazo **imediate**.

Dado que o poder atrator deste empreendimento encontra-se associado ao exercido por outros empreendimentos no mesmo segmento produtivo, os efeitos decorrentes desse poder não serão eliminados, perdurando por mais alguns anos, o que determina a ocorrência de um impacto **permanente**. Por outro lado, a desativação da atividade, assim como a adoção de medidas para reverter a tendência deste impacto apontam para a **reversibilidade** do mesmo.

Dado que a área de abrangência deste impacto extrapola a Área de Influência, uma vez que envolve empresas localizadas no extenso território nacional, podendo até atingir grandes decisões por parte de empresas multinacionais, pode-se considerá-lo como um impacto **estratégico**.

A atração de empreendimentos exerce efeito cumulativo sobre outros impactos, especialmente aqueles que intensificam o movimento econômico, como a geração de tributos, de emprego e renda e a demanda por bens e serviços.

Fase de Operação

Na fase de operação se vislumbra a atração potencial de empreendimentos à jusante da cadeia de produção do gás natural. À jusante da cadeia, o aumento da oferta de gás natural, para a qual contribui fortemente a instalação do GSNC, abre inúmeras possibilidades, especialmente para o setor industrial, ávido pelo uso de gás natural como combustível.

Vale destacar, para além das expectativas geradas no país em relação ao aumento da produção de gás natural, aquelas criadas no estado do Espírito Santo e que potencializam a realização de empreendimentos decorrentes, tais como a expectativa do poder público estadual de que o aumento da oferta de gás natural possibilite a instalação de uma planta de fertilizantes, o que também está colocado em seu plano de governo 2025. O uso deste insumo por parte do setor industrial capixaba também tem sido colocado como um fator de grande relevância, sendo esperada, por parte do governo estadual, a disponibilidade destes recursos para atendimento a empresas componentes de Arranjos Produtivos Locais – APL considerados prioridade para o governo, tais como o APL de Móveis no norte capixaba (Linhares). Além disto, tem sido pautada, pelo governo capixaba, a expectativa de utilização do gás natural comprimido para clientes industriais de gás natural veicular e clientes comerciais, principalmente nos polos regionais como Linhares, Colatina e Cachoeiro de Itapemirim. Soma-se a isto o projeto de conversão da frota urbana de transporte público da RMGV – Região Metropolitana da Grande Vitória, e a previsão de expansão do atendimento com o produto no segmento residencial e comercial.

O uso intensivo do gás natural pode ainda levar o estado do Espírito Santo a ganhar destaque no cenário energético nacional a partir da instalação de termelétricas movidas a gás, possibilitando a autossuficiência na geração de energia.

A atração de investimentos decorrentes do GSNC na sua fase de operação é um impacto potencial de efeito **indireto**, manifestando-se, **positivamente**, e no **médio prazo**, a partir do início de sua operação. Mesmo considerando-se o tempo de vida útil deste empreendimento como de cerca de 30 anos, como a atração de novos empreendimentos associados à oferta de gás se desenrolarão em cadeia, não se espera que essa cadeia seja quebrada imediatamente com a desativação do GSNC. Nesse aspecto, este impacto é considerado como **permanente**, porém caso não se continue desenvolvendo essa cadeia produtiva esse efeito de atratividade pode se tornar **reversível** a partir da desativação do gasoduto. Dada sua importância enquanto empreendimento dinamizador da indústria de gás natural, tende-se a considerar a atração potencial de empreendimentos, na fase de operação deste, como um impacto de **média magnitude**, sendo também de **média importância**, especialmente em se tratando de sua influência nacional, o que determina sua **abrangência estratégica**.

IMPACTO 3

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Desativação	
IMPACTO EFETIVO: Geração de receita tributária	

Fase de Planejamento

A aquisição de bens, materiais, insumos e equipamentos, e a contratação de mão de obra e de serviços incorrem na geração de tributos de várias modalidades. Parcela significativa dos tributos gerados nos negócios da atividade compõe o ISS - Imposto Sobre Serviços, uma vez que grande parte das atividades de apoio é terceirizada. O ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, também tem contribuição elevada neste caso, em função da aquisição de materiais, insumos e bens, e, em especial, dos equipamentos que têm expressivo valor financeiro, como os dutos, as válvulas

de segurança (SDVs) e o Módulo de Operação de Pig (MOP-1). Também há contribuição relativa à importação de produtos e equipamentos, gerando o II - Imposto de Importação.

Considerando-se como valor de referência do investimento previsto o valor de cerca de US\$ 600 milhões, infere-se que deverá ser recolhido aos cofres públicos um volume significativo de recursos decorrentes da geração de tributos. Destaque especial para o ISS, uma vez que o maior volume de recursos financeiros deverá ser empregado no setor de serviços.

Com base nos dados de arrecadação tributária estadual de ISS e de ICMS recolhidos pela Petrobras em 2007, constata-se o elevado volume de recursos que a atividade de exploração petrolífera tem aportado em tributos no Espírito Santo. Segundo dados da Petrobras, em 2007 foram recolhidos R\$ 29.759.612,80 em ISS e R\$ 678.451.916,24 em ICMS para o estado do Espírito Santo.

A geração de tributos é um impacto **positivo**, gerando recursos para a administração pública e para a economia, e de **abrangência estratégica**, visto que existem tributos de competência federal, estadual e municipal ocorrendo de forma **imediate**, simultaneamente à realização dos negócios. No caso de transferência de gás por gasoduto não há incidência de impostos diretos, apenas de impostos indiretos, decorrentes de atividades desenvolvidas por fornecedores para este segmento. Neste aspecto, esse impacto é **indireto** e **temporário**, uma vez que o prazo para sua manifestação é conhecido. Caracteriza-se como **reversível** visto que, finalizado o processo de instalação do gasoduto, cessa a arrecadação tributária que gerou o impacto, ao menos na dimensão que este é percebido.

Pode-se dimensionar como **forte** a sua **magnitude**, comparativamente ao volume de recursos a serem despendidos com o empreendimento em questão. Além disto, e com base na sensibilidade da arrecadação tributária a fluxos extras de dinheiro por conta de novos empreendimentos, classifica-se o presente impacto como de **grande grau de importância**.

Na fase de operação de empreendimentos relacionados à transferência de gás natural, não existe incidência de tributos diretos, havendo, por outro lado, a geração de impostos indiretos decorrentes dos negócios ocasionados pela atividade. Na operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, deverão ser agregados aos cofres públicos tributos e taxas relacionados ao pagamento de salários e aos negócios contratados junto a empresas fornecedoras de bens, produtos e serviços, o que se constitui em tributação nos âmbitos federal, estadual e municipal, contudo com valores bem mais baixos do que os recolhidos na fase de instalação, daí esse impacto ser considerado insignificante nessa fase do empreendimento.

Fase de Desativação

Nesta fase a contratação de embarcações para remoção das estruturas submarinas do GSNC (PLEM, PLET e MOP-1) e de materiais e insumos para a limpeza dos dutos que serão inertizados antes do seu abandono no fundo, geram tributos que são recolhidos aos cofres públicos. Também serão terceirizados toda uma gama de serviços de suporte às atividades previstas sobre os quais também incidem tributos, principalmente o ISS. A menor complexidade das atividades relacionadas a essa fase e o menor prazo para execução das mesmas, determina um impacto com **média magnitude e importância** do que o observado na fase de aquisição de materiais, equipamentos e insumos e de contratação de mão de obra e de serviços, visando a implantação do empreendimento.

IMPACTO 4

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
IMPACTO EFETIVO: Dinamização da economia	

Fase de Planejamento

A dinamização da economia de um determinado espaço territorial tem sua vinculação direta ao volume de recursos inseridos neste espaço. Essa correlação se efetiva na medida em que o volume de recursos possibilita a geração de negócios de diversas naturezas, sendo orientado para investimento em dado segmento produtivo, o que termina por gerar efeito cascata sobre os demais setores da economia. Neste sentido, são fatores determinantes da dinamização econômica os recursos aplicados e os encadeamentos decorrentes desses recursos ao longo de toda a estrutura de produção desta economia. Com isto se conclui que quanto maior o aporte de recursos aplicados em uma determinada economia, tanto maior sua dinamização. Neste sentido, os recursos aplicados para efeito da instalação do empreendimento previsto tendem a contribuir para estimular a economia estadual, devendo estender seus efeitos por toda a economia do país.

Por outro lado, deve-se salientar o efeito dinamizador de determinado segmento produtivo para os demais setores da economia. Focalizando neste contexto a atividade de exploração e transporte do gás natural, vale destacar os diversos usos e locais em que o Gás Natural pode ser aplicado. Neste contexto, vale destacar o uso deste produto na Indústria do Petróleo como fonte de produção de energia alternativa, enquanto matéria para as indústrias de fertilizantes, petroquímica, atingindo pequenos consumidores residenciais através do aquecimento de água, substituição do GLP, para climatizar ambientes, etc. Ademais, a indústria automobilística, verificando os benefícios advindos de seu uso, emprega o energético nos veículos de passeio, substituindo-se

gradativamente a gasolina e o álcool. Outrossim, salienta-se sua importância para a diversificação da matriz energética, a ampliação da exportação/importação regional e internacional, a competitividade entre as indústrias, além do crescimento de empresas de pequeno porte e de microempresas que visem a atuar no setor gasífero.

Caso a indústria se alicerce em seu uso, importará um aumento da demanda de técnicos, especialistas e operadores habilitados, gerando novos postos de trabalhos, diminuindo-se, conseqüentemente, o desemprego estrutural de nosso País.

Do ponto de vista regional e estadual, os recursos empregados para a instalação do Gasoduto Sul Norte Capixaba implicam a geração de renda a partir da contratação de serviços e de pessoas, da geração de tributos e taxas decorrentes de negócios e contratações diretas e indiretas do empreendimento em questão. Do ponto de vista nacional, deve-se pautar a sua contribuição com vistas ao aumento futuro da produção de gás natural, considerado uma das prioridades da política do governo federal, até mesmo para reduzir a dependência da importação do produto, além de contribuir para a matriz energética nacional.

Vale salientar que a Petrobras tem efetuado investimentos de elevado montante no desenvolvimento de pesquisas na área de exploração e produção, sendo disseminada para a área de transporte dos produtos. Para o período de 2003 a 2010, a empresa previu um investimento de US\$ 53,6 bilhões, representando um investimento médio anual de US\$ 6,6 bilhões no país e US\$ 1,1 bilhão no exterior, conforme dados da empresa.

O recurso previsto para investimento na instalação do GSNC é da ordem de R\$ 600 milhões para um período de 18 meses. Isto ocasiona um significativo volume de recursos a ser empregado na atividade, determinando a **forte magnitude** deste impacto.

Considerando-se apenas a geração de renda e a demanda por bens e serviços, este impacto foi entendido como resultante direto do empreendimento, enquanto, se considerado o estímulo à economia como um todo, trata-se de um impacto direto e indireto, uma vez que o estímulo à economia ocorre em função dos negócios gerados em face ao empreendimento, dos postos de trabalho (diretos e indiretos) mantidos e gerados a partir dele, assim como o consequente pagamento de tributos e de taxas gerados direta e indiretamente pelo empreendimento.

Este impacto também se apresenta cumulativo quando se considera, além da demanda por equipamentos, insumos e serviços, a demanda de mão de obra e a geração de renda e tributos, todas decorrentes deste empreendimento. É indiscutível, na lógica econômica capitalista, que empreendimentos que ocorrem em segmentos estratégicos criem, no local onde se instalam e suas adjacências, vantagens atrativas para outros empreendimentos posteriores. A localização de várias indústrias no município de Macaé-RJ, a partir do advento da indústria petrolífera na Bacia de Campos, é um exemplo real deste efeito, o que já vem ocorrendo no estado do Espírito Santo a partir do *boom* de investimentos no setor petrolífero iniciado nesse estado na década de 90.

Com base nessas considerações, classifica-se este impacto como **positivo e direto e indireto**. Sua abrangência é **estratégica** considerando-se o envolvimento de empresas de vários estados, e até do exterior, dentre as fornecedoras de serviços e equipamentos para o empreendimento. Trata-se de impacto **imediato**, devendo ocorrer a partir da decisão de implantação do empreendimento. Pelo fato de que seus efeitos não deverão cessar ao término da atividade, devido à sua sinergia com outros empreendimentos de E&P de hidrocarbonetos na região, este impacto é classificado como **permanente**. O encerramento da atividade de instalação do duto incorrerá num impacto **reversível**.

A dinamização da economia, a partir da instalação do GSNC é de **média magnitude e importância** dada a sensibilidade mediana do empreendimento com relação à economia, especialmente a estadual.

Fase de Operação

Na fase de operação do gasoduto, o transporte do gás produzido resulta na dinamização da economia. Essa dinamização encontra-se vinculada, além dos negócios gerados em função da contratação de empresas, serviços e pessoal para a operação e manutenção do GSNC, à atração de novos investimentos e à disponibilidade do combustível para os diferentes setores da economia.

Em efeito, a partir do incremento do gás disponível para geração de energia, ou para consumo em processos produtivos, novas dimensões econômicas deverão se apresentar, contribuindo para ensejar um efeito **indireto e positivo** decorrente deste impacto.

Nesta fase, este impacto se manifesta no **médio prazo**, sendo ainda **permanente**, até que seja cessado seu funcionamento, quando então ele se torna **reversível**. O aumento do volume de gás natural no mercado nacional determina um impacto de caráter **estratégico**. Ele é de **forte intensidade e grande importância** pelo investimento que será feito, além do incremento no volume de gás natural a ser disponibilizado para a matriz energética brasileira e seus desdobramentos.

IMPACTO 5

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
IMPACTO EFETIVO: Fortalecimento das indústrias petrolífera e naval e de serviços de navegação	

A realização de atividades vinculadas ao setor de petróleo e gás natural *offshore* impacta positivamente sobre a indústria petrolífera e naval e sobre o setor de serviços de navegação, incrementando seu desenvolvimento através da

locação de recursos financeiros junto a estes. Isto ocorre desde o momento da divulgação do empreendimento, quando são geradas expectativas e se vislumbram potenciais negócios nesses setores, estendendo-se até a fase de operação do empreendimento em análise.

No caso da indústria naval, o arrendamento de embarcações específicas para este tipo de atividade gera recursos elevados. Isto possibilita a realização de novos investimentos no setor, tanto em melhorias dos equipamentos existentes quanto na aquisição de novos equipamentos.

Quanto aos serviços de navegação, o aumento da demanda por serviços de transporte marítimo estimula o crescimento do setor. Tal crescimento se vê intensificado pela ocorrência simultânea de outros investimentos na atividade de exploração petrolífera, tanto na Bacia do Espírito Santo quanto em outros lugares do país. A título de exemplificação, a demanda das atividades relacionadas à instalação do GSNC envolve diferentes tipos de embarcações, conforme descrito na caracterização do empreendimento, o que demonstra a diversidade e especificidade de equipamentos a serem utilizados. Dentre essas embarcações se destacam aquelas utilizadas para o transporte de tubos, para a movimentação de âncoras, balsa guindaste, embarcação de monitoramento, embarcação de *supply*, embarcações de lançamento de dutos, etc.

Algumas dessas demandas estão sendo orientadas para o mercado interno e outras para serem contratadas no mercado externo, em função de fatores definidores de mercado como disponibilidade, preço e credibilidade.

Um aspecto a considerar é que a manutenção da demanda por serviços de navegação mantém o mercado da construção naval aquecido indiretamente. Hoje os estaleiros nacionais contam com uma carteira de 338 obras, equivalente a cerca de US\$ 1 trilhão. O setor gera 45 mil empregos diretos e hoje detém a primeira carteira do mundo na construção de embarcações de apoio (PORTOS E NAVIOS, 2009).

Recentemente o governo brasileiro anunciou o Programa de Modernização e Expansão da Frota e de Embarcações de Apoio da Petrobras. O pacote prevê a encomenda no Brasil de 146 novas unidades de apoio às atividades de exploração e produção marítima de petróleo da companhia, ao custo estimado de US\$ 5 bilhões. Das 146 embarcações programadas, 54 serão destinadas ao manuseio de âncoras de grande porte, dez às atividades de reboque e 64 a atividades de suprimento. Além destas, serão contratadas 18 embarcações voltadas para operações de recolhimento de óleo exigidas pelo IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

A Petrobras confirmou ainda a intenção de contratar navios-sonda, plataformas de perfuração semissubmersíveis e navios de grande porte. Neste aspecto, o plano de investimento prevê a aquisição de 40 navios-sonda e plataformas até 2017. Contudo, a indústria naval e *offshore* do Brasil não possui capacidade instalada para atender a toda essa demanda. A previsão é de que os primeiros 12 navios-sonda e plataformas semissubmersíveis de perfuração previstos para serem entregues até 2012 sejam encomendados no exterior, havendo um compromisso de construção das demais 28 unidades no Brasil. Na hipótese de a estatal não conseguir contratar todas as 12 primeiras unidades no exterior no prazo previsto, o saldo remanescente poderia ser incorporado ao conjunto de plataformas e sondas a ser contratado no país.

No segmento de serviços de navegação, o aumento da demanda por serviços de transporte marítimo e o afretamento de embarcações estimula o crescimento do setor, o que é intensificado pela ocorrência simultânea de outros investimentos na atividade de exploração e produção petrolífera, tanto na AGES quanto em outros lugares do país.

A partir da intensificação da atividade de exploração e produção petrolífera, para a qual contribui o empreendimento em análise, o setor tende a ser aquecido em função dos recursos nele empregados e também pela perspectiva de expansão de negócios que este gera. Isto determina a cumulatividade deste impacto, que se apresenta de forma **positiva**.

Portanto, o fortalecimento das indústrias naval e petrolífera, e do setor de serviços de navegação decorrentes das atividades de instalação do GSNC, resulta num impacto de **média magnitude**, sendo alta se for considerada a sinergia da atividade com as outras atividades programadas para a região *offshore* na AGES e nas demais bacias oceânicas do Brasil, além de toda prestação de serviços marítimos que essas atividades demandam (i.e., apoio de embarcações *supply*). É **estratégico**, visto que se estende para além de sua área de influência, e de ocorrência **imediate**. Trata-se de um impacto **indireto** do empreendimento e **permanente**, na medida em que proporciona ganhos e experiências a serem utilizadas de forma contínua e permanente. Mesmo num horizonte de tempo desconhecido, à medida que o cenário das atividades de E&P desaquecer, a tendência é que esse impacto seja **reversível**. É cumulativo com os impactos de dinamização da economia e estímulo à indústria naval e serviços de navegação, além de ser sinérgico com as demais atividades de exploração petrolífera em ocorrência simultânea na AGES, conforme já mencionado. Define-se este impacto como de **médio grau de importância**.

IMPACTO 6

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
IMPACTO EFETIVO: Dinamização do setor de transporte aéreo	

A demanda por transporte de pessoal para os pontos de apoio das atividades será iniciada na fase de planejamento e intensificada nas fases posteriores. Isso aumentará a utilização da infraestrutura e dos equipamentos empregados neste tipo de transporte previsto para o modal aeroviário. Com isto, serão dinamizados os negócios envolvendo diretamente esses dois setores da economia, desencadeando movimentações indiretas entre o setor de transporte de passageiros e seus fornecedores.

A base de apoio aérea a ser utilizada para as atividades previstas é o Aeroporto Eurico de Aguiar Salles, localizado na capital capixaba. No presente momento, esse aeroporto encontra-se em processo de expansão da sua infraestrutura, com a construção de nova pista para pouso e decolagem de aviões e novo terminal para passageiros, fazendo com que o terminal em operação na atualidade seja destinado para empresas de aviação que operam linhas não comerciais. Dentro das atuais instalações desse aeroporto encontra-se o terminal utilizado pela Petrobras para as operações vinculadas à produção de petróleo. Com as mudanças previstas para o terminal de passageiros, pode-se prever maior disponibilidade do setor para as operações correspondentes ao transporte aéreo do pessoal atuante nas plataformas.

As atividades previstas para as fases de instalação e operação do GSNC irão provocar aumento do tráfego de helicópteros, superando as atuais operações de transporte de pessoal, o que resulta numa dinamização do setor de transporte aéreo local. Esta afirmação deve considerar, no entanto, a sinergia e o efeito cumulativo com outras demandas das atividades de E&P de hidrocarbonetos. Assim sendo, no decorrer da vida útil do GSNC pode ocorrer a desativação de outros projetos, gerando uma ociosidade da infraestrutura instalada, inibindo um pouco esse efeito de dinamização. Por outro lado, no caso do desenvolvimento de outros projetos simultaneamente a este, pode ocorrer uma sobrecarga na capacidade atual do sistema de transporte aéreo, o que demandaria novos investimentos de imediato.

Trata-se de um impacto de categoria **positiva**, cuja forma de incidência será **direta**, como simples consequência das atividades de instalação e operação do GSNC.

Este impacto foi classificado ainda como pouco relevante, uma vez que, no decorrer da Fase de Operação do empreendimento, somente estão previstos voos ao MOP-1 para a realização de serviços de manutenção, que apresentarão frequência relativamente pequena (a cada quatorze dias). Para a Fase de Implantação é esperada uma frequência maior de voos para atendimento das

embarcações destinadas ao lançamento dos dutos, MOP-1 e das estruturas submarinas, além dos voos ao MOP-1 durante sua instalação, ressaltando-se que na fase de *hook-up* será priorizada a utilização do heliponto da P-IV. No entanto, devido à indefinição presente quanto a algumas embarcações a serem utilizadas nesta etapa, ainda não há a especificação dessa frequência. Sendo assim, foi mantida a classificação de fraca magnitude apresentada.

Vale ressaltar que a possibilidade de ocorrência de acidentes está sendo tratada dentro dos planos específicos de gerenciamento de riscos inseridos no presente estudo.

A associação da **baixa sensibilidade** do setor no momento e a **fraca magnitude** estabelecida acima resulta em um **grau de importância** igualmente **pequeno**.

O prazo de aplicabilidade deste impacto é **imediate**, se considerado que o transporte de pessoal se inicia no momento imediatamente posterior à definição do empreendimento, ocorrendo de forma paralela ao início das atividades. Trata-se ainda de um impacto **local**, por se manifestar dentro da área de influência do empreendimento, uma vez que o aeroporto de apoio está localizado em Vitória.

Por fim, este impacto foi classificado como **temporário e reversível**, dado que mesmo antes do fim das atividades relacionadas ao empreendimento a manifestação do impacto cessa.

IMPACTO 7

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Desativação	
IMPACTO EFETIVO: Aumento da demanda por serviços e instalações portuárias	

Fase de Planejamento

Esse é mais um impacto que começa a se manifestar na fase de planejamento, mas que se consolida na fase de implantação do empreendimento. A instalação do GSNC, que deverá ocorrer simultaneamente a outros empreendimentos *offshore*, contribui para ocasionar aumento da demanda por serviços e instalações portuárias (em função da movimentação de materiais, insumos e equipamentos), além de produtos para a manutenção da atividade e de pessoal contratado para as obras de instalação do duto. Isto contribuirá para aquecer os negócios no mercado de serviços e infraestrutura portuária, gerando, conseqüentemente, um crescimento no volume de recursos financeiros, materiais e humanos neste segmento, impactando positivamente sobre o setor e a economia.

Para as obras de instalação do GSNC está previsto o uso da infraestrutura e dos serviços portuários disponibilizados pela CPVV - Companhia Portuária de Vila Velha, terminal de apoio à atividade petrolífera. Esse terminal encontra-se localizado na área do Porto Organizado de Vitória, instalado no município de Vila Velha, nas proximidades do terminal de Capuaba.

O estímulo à atividade portuária de suporte à exploração petrolífera tende a incentivar a realização de novos negócios no segmento, ampliando a capacidade existente. A ampliação da infraestrutura atual, assim como a instalação de novos terminais de *supply*, poderá surgir a partir da dinamização da atividade exploratória, especialmente na região do litoral capixaba, onde se intensifica a atividade. É indiscutível que esta possibilidade decorra do efeito sinérgico dos

empreendimentos previstos e daqueles em realização dentro da atividade de exploração petrolífera nessa região.

A demanda por serviços e instalações portuárias foi classificada como um impacto **positivo**, uma vez que envolve negócios e recursos que estimulam um segmento produtivo, sendo de **fraca magnitude**. É também **direto**, de **prazo imediato** e **temporário**, devendo perdurar durante o período de instalação do gasoduto (cerca de 12 meses). Nesse período, as embarcações que irão ao porto com maior frequência serão as embarcações de apoio, a cada 14 dias, e as responsáveis pelo suprimento de tubos (para o lançamento do trecho de 18”), a cada 4 a 5 dias. No decorrer do período em que a plataforma P-IV estiver dando apoio nos trabalhos de *hook-up* do MOP-1, cerca de 60 dias, serão utilizados barcos de apoio do tipo rebocadores, com periodicidade mínima de uma semana.

O presente impacto foi classificado como **reversível**, uma vez que sua manifestação direta praticamente cessa com o fim das atividades de lançamento.

Dada a previsão de demanda junto ao complexo portuário capixaba, este impacto será **local**, visto que essa demanda será direcionada para o terminal da CPVV, instalado no município de Vila Velha.

O presente impacto foi considerado cumulativo pelos efeitos sinérgicos com as demais atividades de exploração e produção petrolífera que se apresentam atualmente e tendem a ampliar-se na AGES. Considerando-se a baixa sensibilidade do sistema portuário da região em foco, uma vez que ele se encontra bem estruturado e já possui um volume de negócios expressivo, este impacto foi classificado como de **pequeno grau de importância**.

Na fase de operação do GSNC, a demanda direta por serviços e instalações portuárias está limitada às atividades de suporte ao MOP-1, na realização de abastecimento a Diesel, transporte de pigs e resíduos, e suprimento de alimento e água. Sendo assim, devido ao caráter esporádico desta atividade, cerca de uma embarcação a cada seis meses, será verificada uma grande redução da demanda em questão, tornando o impacto incipiente nesta fase.

Fase de Desativação

Na fase de desativação do GSNC serão utilizados terminais portuários para dar suporte às atividades de remoção das estruturas submarinas (*juniper* flexível, PLEM e PLET), além de funcionarem como base de apoio para o fornecimento de suprimentos necessários ao cumprimento de todas as etapas previstas no Projeto de Desativação do GSNC. O MOP-1 após removido será provavelmente transportado da locação para o estaleiro, onde serão feitos os serviços necessários a uma nova campanha ou sua desmontagem com vistas à desativação definitiva.

Portanto, nessa fase, apesar de mais curta do que a fase de instalação do empreendimento, também haverá a demanda de serviços de instalações portuárias, sendo que não deverá ocorrer uma pressão sobre elas. Esse impacto apresentou a mesma classificação da outra fase, visto que a magnitude e a importância já eram baixas.

IMPACTO 8

Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de mão de obra
Operação	
Desativação	
IMPACTO EFETIVO: Geração e manutenção de empregos	

Fase de Planejamento

O presente empreendimento deverá contribuir tanto para a geração quanto para a manutenção de postos de trabalho. A implementação da atividade de instalação do gasoduto Sul Norte Capixaba resulta em um incremento nos níveis de emprego gerados no setor de exploração de petróleo e gás, além de manter os postos de trabalho já existentes, especialmente aqueles permanentes e de maior qualificação profissional.

Vale destacar que a maioria dos postos de trabalho necessários para efetuar o lançamento dos dutos já se encontra preenchida pelo pessoal permanente das empresas proprietárias de unidades preparadas especificamente para tal atividade, o que determina a manutenção dos postos de trabalho já existentes. Essa manutenção também é considerada como geração de emprego, dado que contribui para manter o nível de emprego.

Portanto, as empresas vinculadas ao lançamento de dutos no ambiente marinho contam com trabalhadores de seu quadro permanente, que são transferidos de uma unidade instaladora para outra. O mesmo ocorre com grande parte das empresas fornecedoras, visto que contratam, em geral, mão de obra de melhor qualificação, devido à especificidade e capacitação exigida para o desenvolvimento das atividades relacionadas. Não obstante, sempre são abertos novos postos de trabalho nos quais são inseridos trabalhadores disponíveis no mercado de trabalho.

Ainda que um significativo número de trabalhadores já faça parte do quadro permanente das empresas, o que não incorre na criação de um volume expressivo de novos postos de trabalho, a atividade prevista deverá contribuir para o aumento do nível de emprego na medida em que as empresas terceirizadas, vinculadas ao empreendimento, deverão empregar mão de obra para abrir novas frentes de trabalho.

Os serviços de apoio logístico terrestre, marítimo e aéreo, relacionados ao abastecimento de materiais, de equipamentos, de insumos, de pessoal, de transporte de resíduos, dentre outros serviços de responsabilidade de empresas contratadas, deverão assegurar os postos de trabalho já existentes nessas empresas e, certamente, demandarão a abertura de novos, em atendimento aos serviços exigidos para a instalação do gasoduto. Da mesma forma, serviços como os de alimentação e hotelaria contribuirão para aumentar o volume de empregos existente.

Outrossim, numa reação em cadeia, novos postos de trabalho deverão ser abertos por parte de empresas que fornecem produtos e serviços para aquelas

terceirizadas pelo empreendimento, caracterizando a geração de empregos indiretos.

Há que se considerar ainda que o volume de recursos empregados termina por dinamizar a economia, o que tem consequência direta no acréscimo do volume de empregos, estes também indiretos.

É importante frisar que os postos de trabalho indiretos deverão estar concentrados nos municípios de Vitória, Vila Velha e Serra, onde se encontra instalada a base de apoio logístico às atividades previstas, incluindo porto, aeroporto, sede da UN-ES e as empresas.

No sentido de ter uma visão aproximada do quantitativo de empregos estimados para a instalação do GSNC, foram utilizados dados referenciais de contratações para a fase de instalação do Gasoduto Sul Capixaba e do Gasoduto de Camarupim (24”).

O histograma de mão de obra empregada na instalação do Gasoduto Sul Capixaba que atenderá em breve ao escoamento da produção do pós-sal em direção à Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba indica que, no pico das obras ocorrido no 18º mês (agosto de 2009), registraram-se 183 trabalhadores diretos no processo de instalação do citado gasoduto. No tocante à instalação do Gasoduto de Camarupim, o pico das obras foi atingido no mês de janeiro de 2009, e o número de trabalhadores diretos na ocasião chegou a 435 pessoas.

Segundo estas informações, e considerando que o número de empregos para instalação do Gasoduto Sul Norte Capixaba será similar ao destes dois empreendimentos, foi feita a classificação do impacto quanto à sua magnitude. Deve-se acrescentar ainda que no âmbito das atividades vinculadas à produção de petróleo e gás, tem-se adotado por norma considerar que a cada emprego direto correspondem quatro indiretos. De tal modo, no caso da instalação do Gasoduto Sul Capixaba, a geração/manutenção pode ter atingido aproximadamente 720 empregos indiretos por conta desse empreendimento, e,

no caso do Gasoduto de Camarupim, o número de trabalhadores indiretos poderá ter sido de 1.740 pessoas.

Com base nessas informações infere-se que este é um impacto **direto** e **indireto**, e **positivo**. Este impacto é de **fraca magnitude**, considerando-se o empreendimento isoladamente, sendo também de **pequena importância**. O impacto é **imediato**, ocorrendo até mesmo antes do início das atividades de instalação dos dutos. Sua abrangência é **estratégica** dado que, para alguns postos de trabalho, que exigem elevada especialização, deverão ser trazidos profissionais de outros estados e até do exterior. A reversão da tendência de geração de empregos a partir das atividades de instalação somente ocorrerá com o encerramento de tais atividades e caso não ocorra o aproveitamento dessa mão de obra para outro empreendimento semelhante. A tendência observada, à luz de vários outros potenciais empreendimentos nessa região, é de crescimento da atividade, pelo que o impacto poderia ser definido como irreversível. Todavia, considerando de forma isolada, os empregos gerados pelo empreendimento previsto serão **reversíveis**.

Com relação à temporalidade deste impacto, as atividades de instalação do gasoduto contribuem para que os postos de trabalho na unidade se mantenham fixos; todavia, esses empregos tendem a ser **temporários**, concomitantes à duração da referida fase.

Fase de Operação

Para a fase de Operação do gasoduto se verificará uma redução significativa na geração direta de postos de trabalho, uma vez que as atividades relacionadas a esta fase demandam um quantitativo reduzido e especializado de profissionais, normalmente pertencentes ao quadro permanente da empresa. Estas atividades estão relacionadas aos serviços de manutenção do gasoduto e do MOP-1, envolvendo, principalmente, o abastecimento a Diesel da plataforma, o suprimento de água e alimentos, além do transporte de pigs e resíduos.

Sendo assim, a manifestação desse impacto foi considerada incipiente para a referida fase do empreendimento, ainda que existam os efeitos de geração/manutenção de empregos indiretos, devido à demanda das empresas terceirizadas, envolvidas, em especial, com as atividades de apoio logístico, transporte de suprimentos e resíduos, e a disposição final destes. Nesta fase o impacto altera sua classificação principalmente no aspecto de que a mão de obra mobilizada para os serviços de manutenção do GSNC deverá permanecer durante toda a operação do mesmo (caráter **permanente**).

Fase de Desativação

Na fase de desativação do empreendimento as características de empregabilidade são similares à da fase de planejamento/implantação, contudo com níveis bem mais baixos. Esse impacto tem um caráter mais forte no aspecto da manutenção de empregos, já que os serviços contratados e a serem executados pela própria Petrobras envolvem mão de obra muitas vezes já mobilizada e que é redirecionada temporariamente para esse empreendimento. Nesse sentido, nessa fase o impacto foi mais uma vez classificado como de **fraca magnitude e pequena importância**.

IMPACTO 9

Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
	Movimentação de embarcações
Operação	Presença física das estruturas submarinas
	Movimentação de embarcações
Desativação	Movimentação de embarcações
IMPACTO EFETIVO: Conflito com a atividade pesqueira	

Fase de Implantação

Na fase de Implantação, ocorrerá o lançamento das estruturas submarinas ao largo da costa capixaba. Esse evento será realizado com uma restrição temporária à navegação de 500m de distância em torno da rota do gasoduto.

Nesse contexto, as comunidades pesqueiras serão diretamente afetadas, principalmente no que diz respeito à diminuição da área de pesca de cada uma delas. Algumas dessas comunidades possuem grandes extensões de abrangência, já outras possuem menor autonomia e, logo, área de pesca restrita, tornando-as mais suscetíveis aos impactos.

Com isso, as comunidades mais afetadas diretamente pelo lançamento das estruturas serão: Barra do Sahy, principalmente a frota de barcos médios; Nova Almeida, especificamente os barcos de até 8m de comprimento; os barcos motorizados de Bicanga e Carapebus; a pesca de linha de mão da Praia do Canto; a pesca de linha e espinhel de Una; a pesca de linha e espinhel de Meaípe; a pesca de linha e espinhel dos barcos de até 10m de comprimento e a pesca do polvo de Ubu e Parati; as embarcações de até 8m de comprimento de Anchieta Sede; de até 7m de Inhaúma; e maiores de 8m de Praia dos Cações, como pode ser observado nas Figuras II.6.2.2.2-2 a II.6.2.2.2-8. Já as outras comunidades terão menor impacto sobre as áreas de pesca, devido à grande autonomia das embarcações, e conseqüente área de pesca mais abrangente.

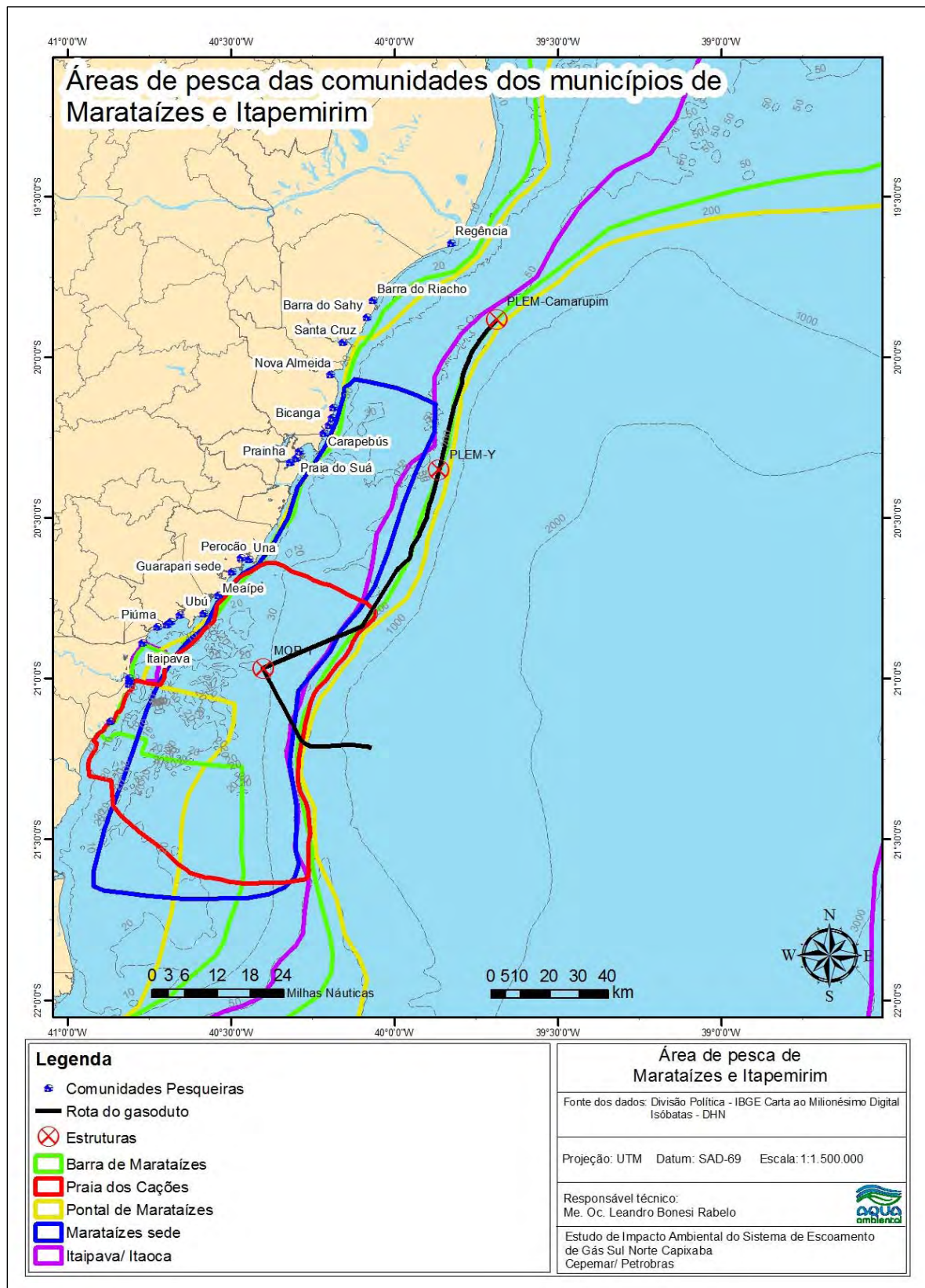


Figura II.6.2.2.2-2 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Marataízes e Itapemirim com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

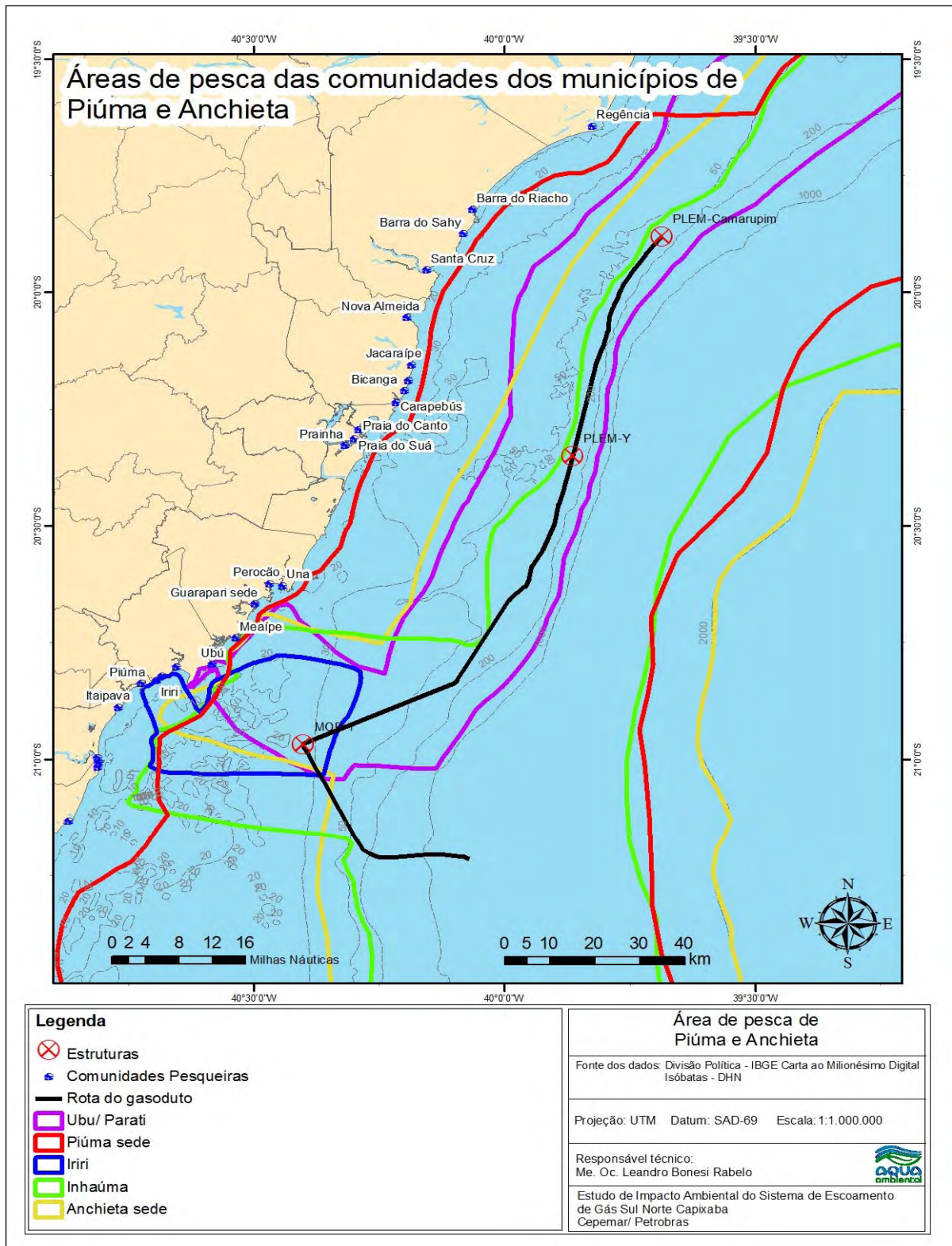


Figura II.6.2.2.2-3 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Piúma a Anchieta com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

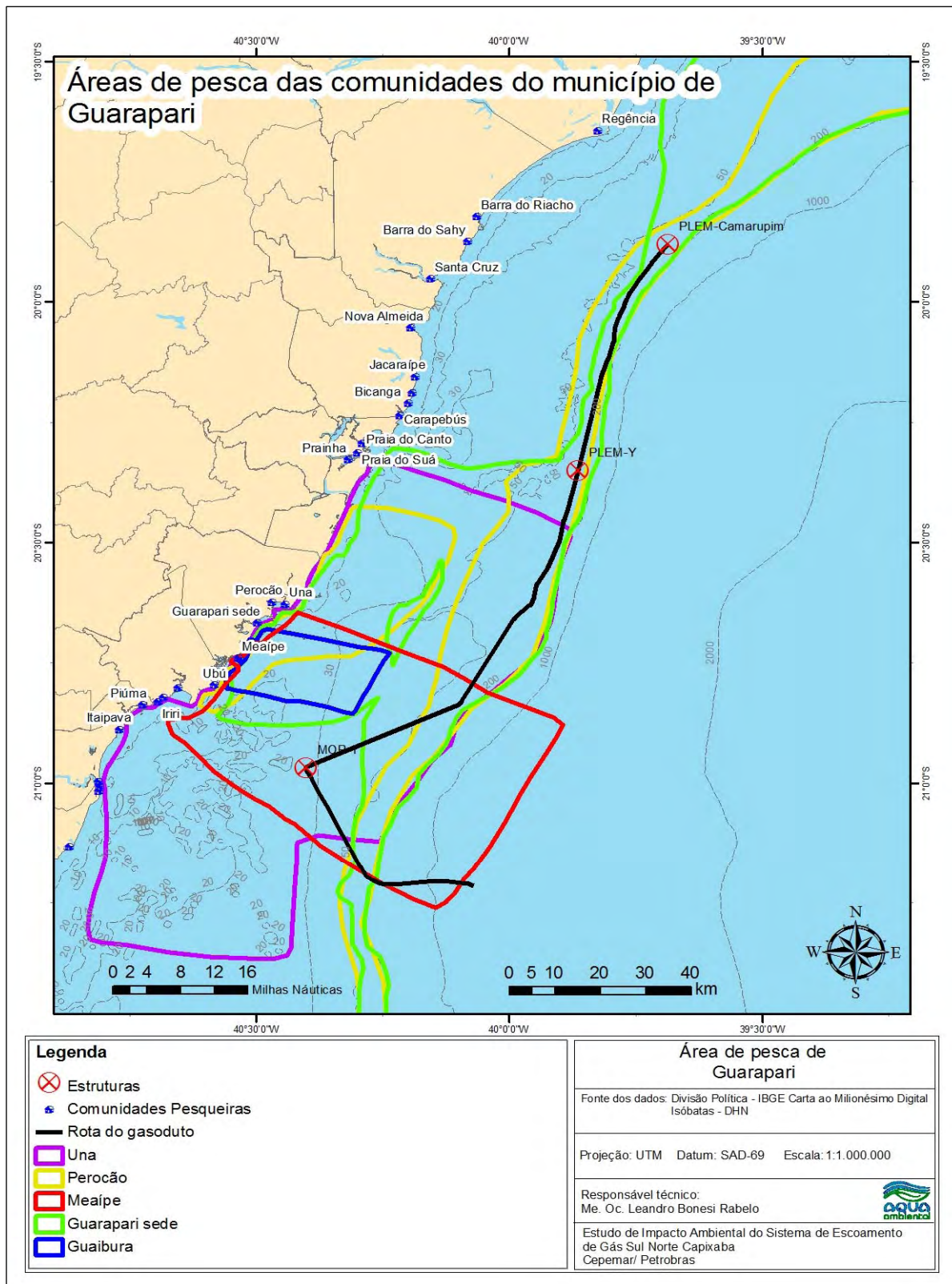


Figura II.6.2.2.2-4 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Guarapari com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

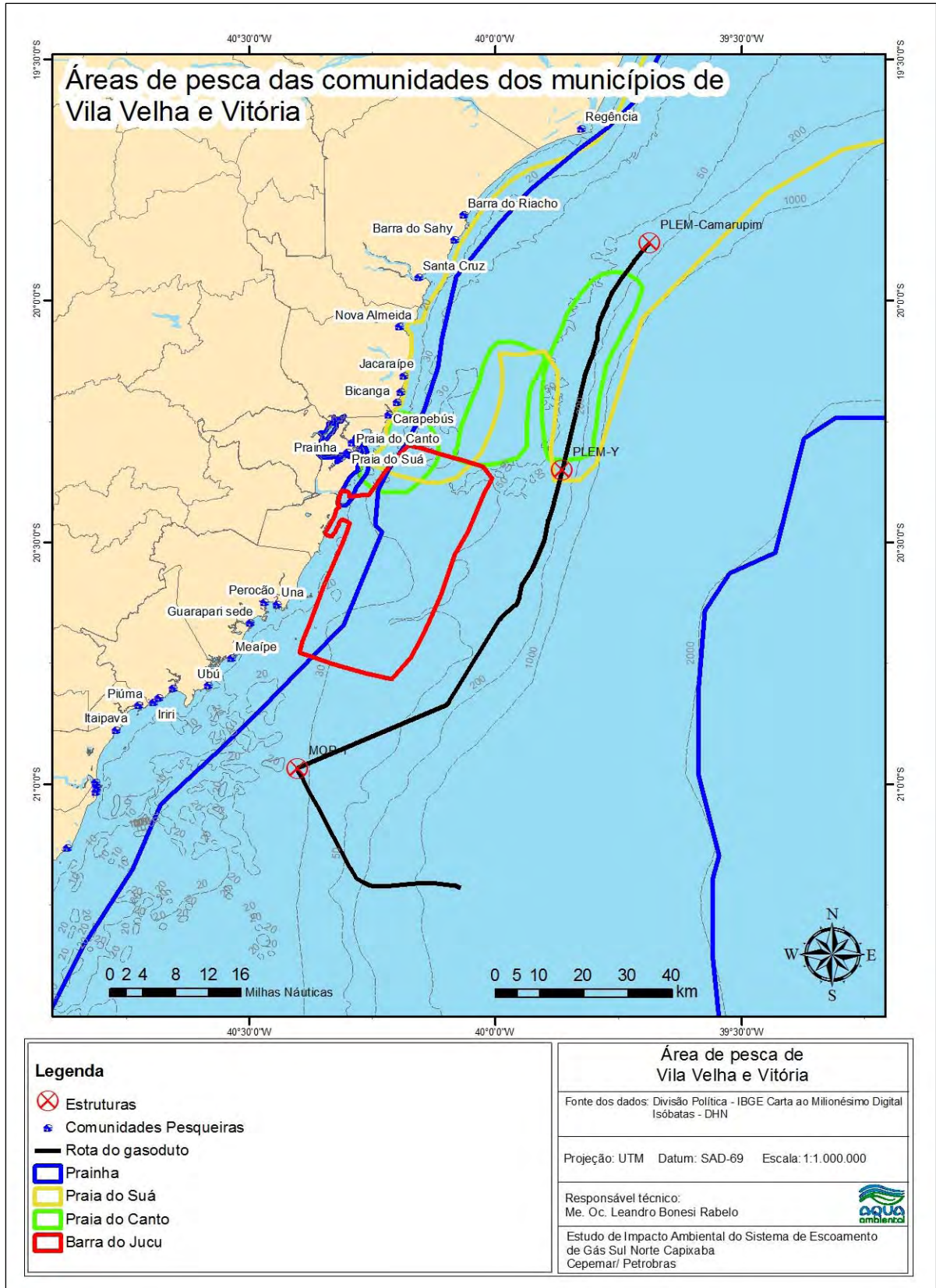


Figura II.6.2.2.2-5 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Vila Velha e Vitória com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

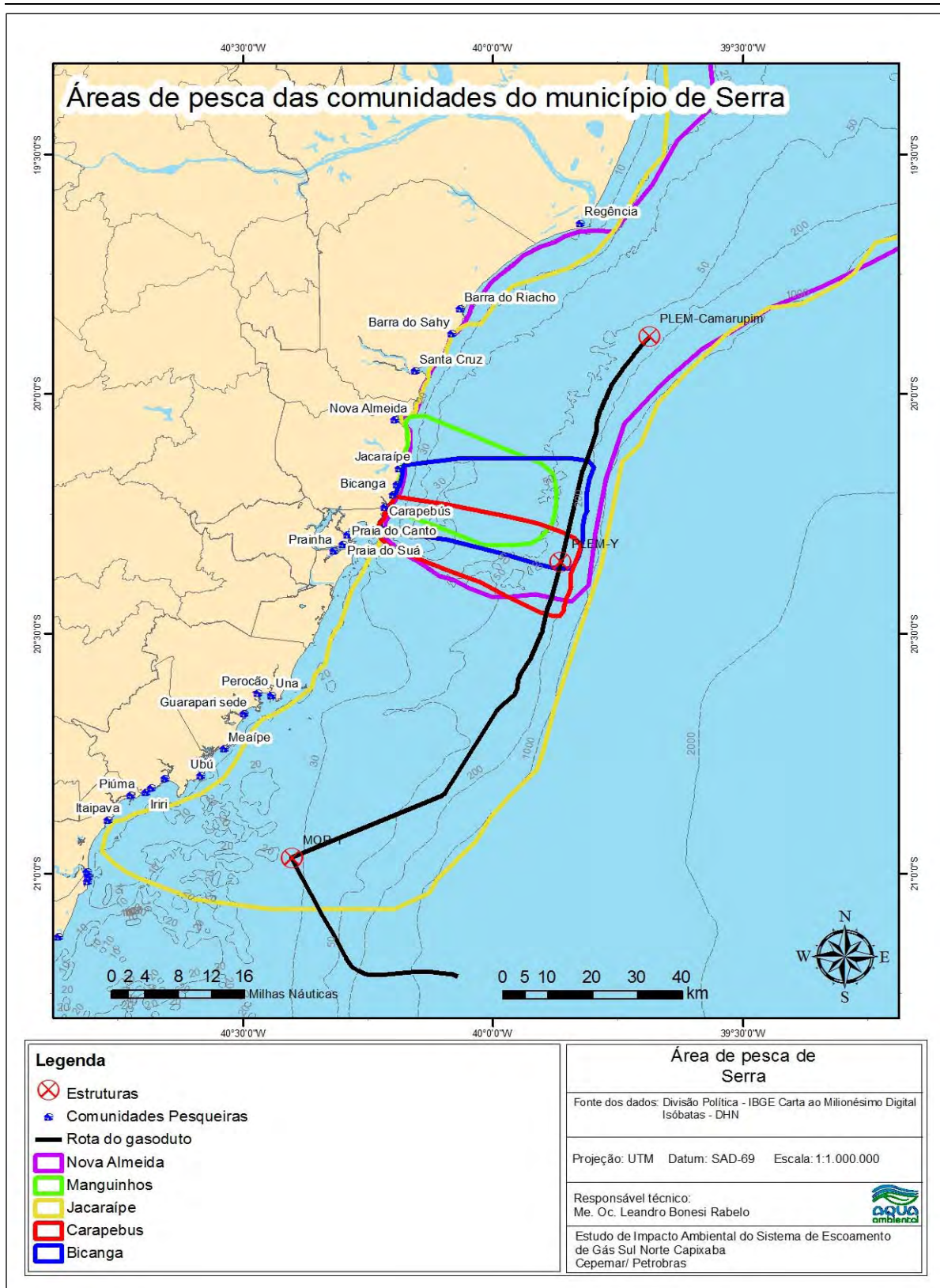


Figura II.6.2.2.2-6 – Sobreposição das áreas de pesca do município de Serra com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

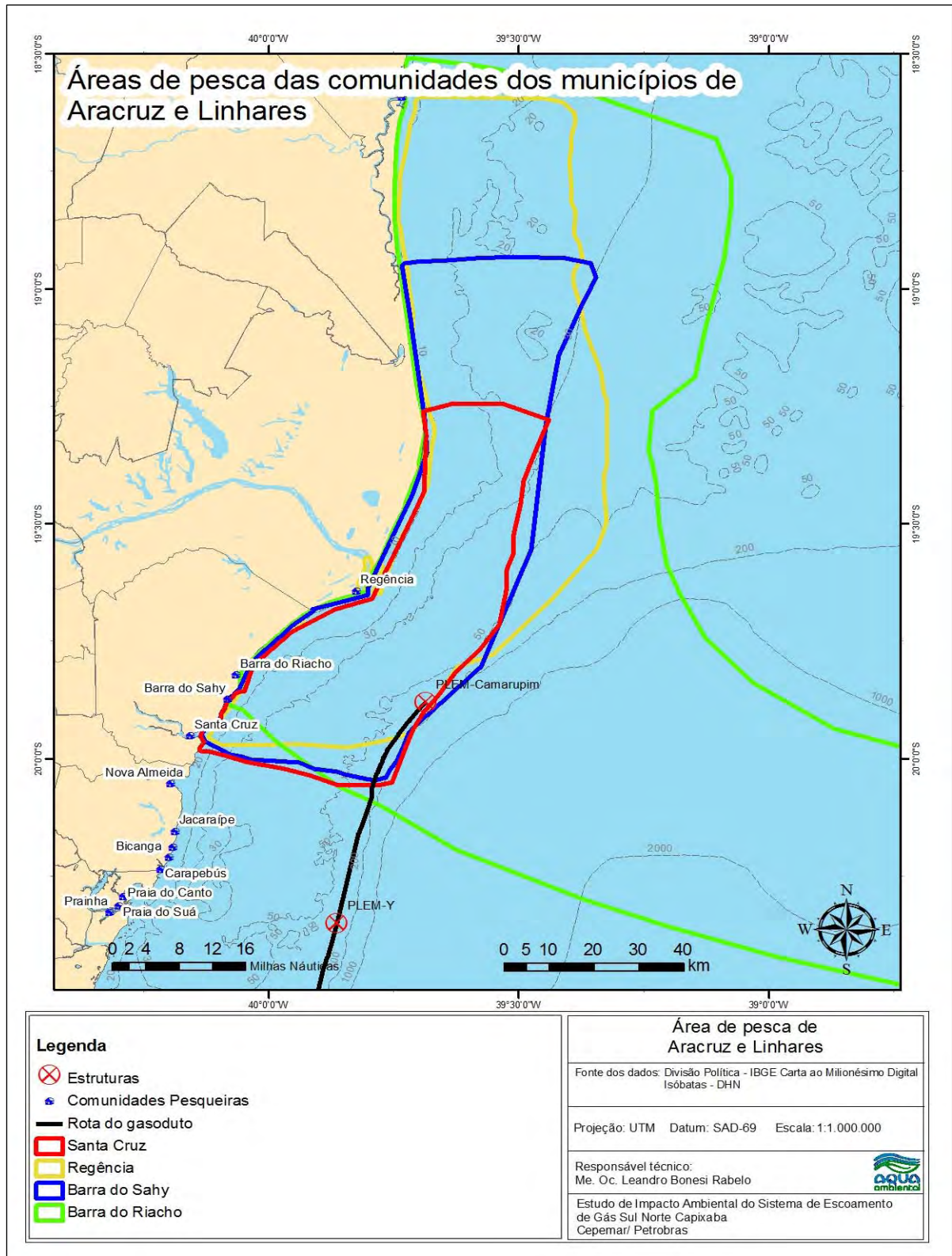


Figura II.6.2.2.2-7 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Aracruz e Linhares com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

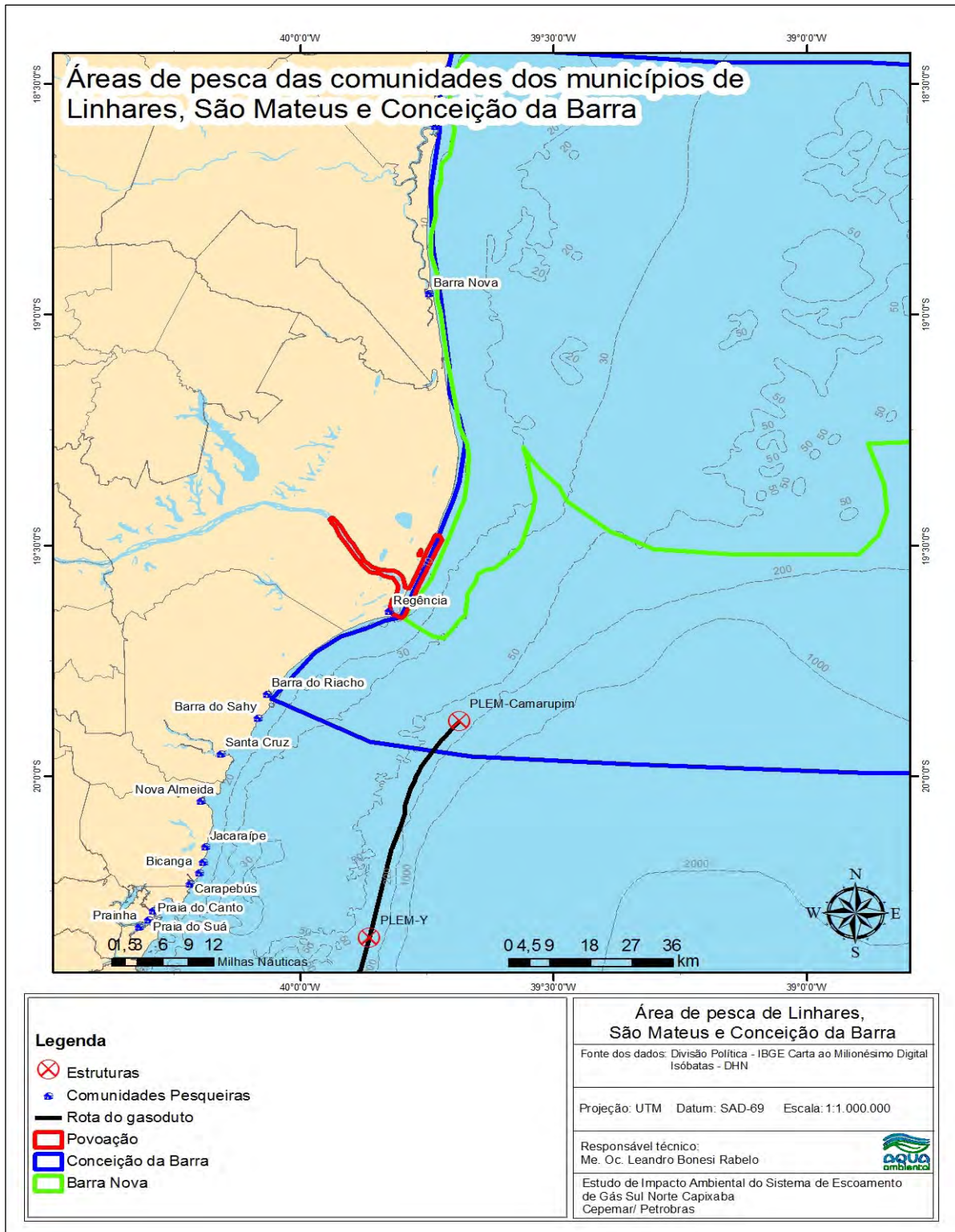


Figura II.6.2.2.2-8 – Sobreposição das áreas de pesca dos municípios de Linhares, São Mateus e Conceição da Barra com a rota do gasoduto Sul Norte Capixaba.

Outros aspectos abordados nesta fase principalmente, mas que ocorrem em todas as fases do projeto e com potencial para gerar conflito com a atividade pesqueira, dizem respeito ao tráfego de embarcações, sejam as responsáveis pelo lançamento das estruturas submarinas ou as de apoio e de transporte de pessoal. Nesse sentido, a atividade de lançamento das estruturas utilizará prioritariamente o terminal de apoio marítimo da Companhia Portuária Vila Velha (CPVV) localizado em Vila Velha/ES. Cabe salientar que, em relação ao carregamento dos dutos, ainda não se tem definido o porto de operação.

As embarcações de apoio, conhecidas como rebocadores ou *supply boats*, serão utilizadas em todas as fases do empreendimento com a finalidade de transportar diversos tipos de equipamentos e materiais de consumo, como alimentos e diesel, assim como transporte de pessoal, para as embarcações de lançamentos dos dutos, do MOP-1 e de instalação das estruturas submarinas, além da plataforma P-IV durante a execução dos trabalhos de *hook-up* do MOP-1. Desta forma, o fornecimento de todos os insumos e matérias-primas necessárias ao desenvolvimento das atividades (à exceção dos dutos), bem como daquelas atividades voltadas ao suporte logístico, terá como referência o porto da CPVV.

No caso da fase de implantação, a rota utilizada será dos terminais de apoio marítimo (CPVV e outro a definir) diretamente para onde estiverem sendo lançadas as estruturas. A intensificação do tráfego marinho poderá causar transtornos diversos com a atividade pesqueira. Durante o deslocamento das embarcações envolvidas na atividade, principalmente as de apoio e na fase de implantação, poderão ocorrer eventos acidentais causando danos aos equipamentos de pesca, especialmente redes de espera, redes de arrasto, espinhéis e armadilhas ou mesmo choque entre embarcações.

Considerando-se, portanto, a diretriz do gasoduto e as rotas das embarcações até o terminal da CPVV, as principais comunidades a serem afetadas com o transporte marítimo serão: Barra do Sahy, especificamente as embarcações de porte médio; Nova Almeida, principalmente os barcos de até 8m de comprimento; as embarcações motorizadas de Manguinhos, Bicanga e Carapebus; Praia do Canto; a pesca de rede da Praia do Suá; a pesca de linha e espinhel de Una; Perocão; os barcos de até 10m de Guarapari sede; Meaípe; Ubu

e Parati; os barcos de até 8m de Anchieta sede e de até 7m de Inhaúma; a pesca de linha de Iriri e de Piúma; Pontal de Marataízes; Marataízes sede e barcos maiores de 8m de Praia dos Cações. Já as outras comunidades, tais como Conceição da Barra, Prainha e Itaipava e Itaoca possuem grande poder de deslocamento e só se envolverão em conflitos com o empreendimento esporadicamente, o que não implicará impactos que possam ser previstos ou identificados, sendo considerados insignificantes em relação às comunidades descritas anteriormente (Figuras III-1 a III-7).

Neste aspecto, esse impacto foi classificado como sendo **direto, negativo, regional**, pois apesar de se manifestar principalmente em torno do lançamento das estruturas e sobre a rota das embarcações, o seu efeito se faz sobre as comunidades de pesca no âmbito regional. Ele é classificado como de **magnitude variável**, pois durante as safras do cação e do dourado a magnitude será média, mas fora dessas épocas será um impacto de magnitude fraca. Como as frotas de pesca que atuam na maior parte da diretriz do gasoduto (~60 m) são compostas por embarcações de maior autonomia, ou seja, menos sujeitas ao conflito pelo uso do espaço marítimo, o impacto é classificado como de **média importância**. O impacto é ainda **imediate**, posto que se manifesta no início da atividade, mas **temporário e reversível**, pois, finalizada esta atividade, o impacto cessa e as condições de pescaria são restabelecidas.

Fase de Operação

No caso específico do MOP-1, após sua instalação, haverá uma área de segurança permanente de 500m em torno da estrutura, limitando a área de pesca e, ainda, afetando a distribuição de peixes pelágicos, o que impacta indiretamente a pesca. A criação dessas áreas de segurança, prevista por lei e exigida para o funcionamento seguro das atividades, causará restrição ao exercício da pesca nesse espaço, resultando num conflito de uso entre essas atividades que se realizarão concomitantemente. Decorre disso um dos maiores problemas entre os empreendimentos de E&P de hidrocarbonetos e a atividade pesqueira: a perda de áreas de pesca devido à necessidade de restrição de uso do espaço marinho adjacente às plataformas e navios petroleiros para a segurança das operações e das próprias embarcações pesqueiras.

Os pescadores profissionais artesanais frequentemente se queixam de prejuízos relacionados à atividade de exploração de petróleo e gás, que vem aumentando gradativamente no Espírito Santo nos últimos anos. A instalação de plataformas de produção, atividades de sondagem, perfuração e o tráfego de navios petroleiros limitam a área de atuação dos pescadores, conforme a NORMAM 08 (Capítulo 1 - Tráfego de embarcações, Seção II - Informações sobre o tráfego, item H - Restrições à navegação): *“São proibidas a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500m (quinhentos metros) de raio, em torno das plataformas de petróleo”*.

Nesse contexto, e observando-se as Figuras II.6.2.2.2-2 a II.6.2.2.2-4, é possível identificar que as comunidades de Una, especificamente a pesca de linha e espinhel, as pescarias de rede de fundo, linha e espinhel de Meaípe, a pesca de polvo, de rede de deriva e de fundo de Ubu e Parati, as embarcações de até 8m de comprimento de Anchieta sede, de até 7m Inhaúma e maiores de 8m de Praia dos Cações serão as mais afetadas com a restrição à área de pesca em torno do MOP-1.

Em relação ao trânsito de embarcações nessa fase, como está prevista apenas um viagem a cada 60 dias para transporte marítimo de suprimentos para MOP-1, esse número reduzido de viagens minimiza significativamente a probabilidade de ocorrência dos conflitos, o que conseqüentemente diminui também a magnitude desse impacto, podendo ser considerado negligenciável. Apesar disso, as medidas de segurança da navegação devem sempre ser seguidas à risca pelas embarcações de apoio.

Por fim, vale mencionar aqui a sinergia do impacto 2 do Meio Biótico com este impacto, já que, conforme descrito anteriormente, a presença de estruturas submarinas também causa conflitos com a atividade pesqueira por influenciar os cardumes de peixes.

Os efeitos observados em estudos e pesquisas são relacionados principalmente à atração, mudanças de áreas de concentração e alimentação. Assim, o impacto sobre a pesca, potencialmente ocasionado por este fator, consiste basicamente em alterações de comportamento dos recursos pesqueiros, não sendo esperados danos físicos à ictiofauna. É um efeito indireto nesse caso, pois o impacto direto será sobre os recursos pesqueiros, atingindo indiretamente a atividade da pesca.

Esse impacto é muito difícil de mensurar devido à alta complexidade das interações entre os fatores causadores. Mesmo assim, é importante alertar que este é um dos principais pontos levantados em reivindicações de pescadores quando se trata de conflitos com a atividade de E&P de petróleo na região marinha.

As diferenças de classificação desse impacto desta fase para a fase de implantação estão relacionadas ao efeito **localizado** da presença do MOP-1, já que o impacto se restringe ao entorno da jaqueta (zona de exclusão de 500 m), e a duração, que pode ser considerada **permanente** devido ao longo tempo de duração (~30 anos) do impacto. Aqui a **magnitude** pode ser considerada **fraca**, bem como a **importância**.

Fase de Desativação

Na desativação as embarcações se deslocarão principalmente entre os terminais de apoio e o PLEM-Y, PLET e o MOP-1, já que estas serão as estruturas a serem removidas. O curto prazo das operações de remoção das estruturas comparado ao seu período de instalação determina um impacto com as mesmas características da fase de instalação, só que com **magnitude fraca**.

IMPACTO 10

Fase	Aspectos Ambientais
Implantação	Geração de resíduos (atividades de rotina nas embarcações, montagem, verificação e limpeza dos dutos – pigagem)
Operação	Geração de resíduos (atividades de rotina no MOP-1, verificação e limpeza dos dutos – pigagem)
	Vazamento de condensado no mar
Desativação	Geração de resíduos e efluentes (atividades de rotina nas embarcações e limpeza dos dutos – pigagem)
IMPACTO EFETIVO/POTENCIAL¹: Demanda de áreas para disposição de resíduos	

As atividades a serem realizadas em todas as fases relativas ao empreendimento GSNC constituem-se em atividades geradoras de resíduos de distintas classes (perigosos, não inertes e inertes). A maior parte desses resíduos não tem como ser disposta no local ou em áreas *offshore*, necessitando ser encaminhados para o continente, onde eles são tratados, reciclados ou recebem sua disposição final. A maioria dos resíduos a serem gerados em ambas as fases deverá ser encaminhada ao aterro da empresa Vitória Ambiental, localizado no município da Serra, conforme se verá adiante.

Fase de Implantação

Na fase de implantação do empreendimento se prevê a geração de resíduos nas atividades relacionadas a todas as operações técnicas exigidas para esta fase, compreendendo as embarcações envolvidas nas atividades de instalação do gasoduto e MOP-1, das estruturas submarinas, as embarcações de apoio, e, durante o período de *hook-up* do MOP-1, a plataforma habitada P-IV. Neste caso deverão ser gerados resíduos dos mais diversos tipos, tais como: plásticos, latas de aerossol, químicos sólidos, oleosos líquidos e sólidos, sucata de metal, vidros, etc. Além destes, deverão ser gerados resíduos decorrentes do funcionamento

das embarcações e de manutenção do pessoal de bordo, tais como domiciliares, hospitalares, sanitários, materiais de uso administrativo (p.ex., papéis, plásticos), etc.

Dentre os diversos resíduos gerados, tanto nesta fase como na fase de operação, a grande maioria corresponde a resíduos inertes, passíveis de reaproveitamento ou reciclagem, não representando nenhum tipo de pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição de resíduos existentes nos municípios da área de influência. Ao contrário, acabam por constituir-se em matéria-prima para as indústrias de reciclagem que se beneficiam dos resíduos de papel, papelão, vidro, madeira, óleo usado, plásticos e sucatas metálicas, dentre outros, uma vez que esses resíduos são segregados na fonte antes de serem desembarcados.

O gerenciamento dos resíduos gerados seguirá os procedimentos estabelecidos no Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras, onde se prevê a minimização do tempo de permanência de resíduos nas unidades. A Tabela II.6.2.2.2-1, apresentada a seguir, descreve os principais resíduos gerados na atividade de instalação de dutos, tomando como referência a geração de resíduos da embarcação Seven Oceans, empregada no lançamento do Gasoduto Sul Capixaba (agosto e setembro de 2009).

Tabela II.6.2.2-1: Tipos de resíduos a serem gerados nas embarcações (fonte: fichas de controle da obra do Gasoduto Sul Capixaba).

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004)	BORDO			TERRA			
		LOCAL DE GERAÇÃO	LOCAL DE ARMAZENAMENTO	FORMA DE ARMAZENAMENTO	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE PORTO - ARMAZENAMENTO INTERMEDIÁRIO	FORMA DE TRATAMENTO DISPOSIÇÃO FINAL	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE DESTINAÇÃO FINAL (LO)	EMPRESA RESP. DESTINAÇÃO FINAL (LO)
BATERIAS ALCALINAS	CLASSE I	Embarcação de Lançamento	Coletores Identificados	Coletores Identificados	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG. E TEC. S/A -DC
BOTIJAS DE GÁS	CLASSE II B		Convés da Embarcação	Rack de Cilindros	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
CARTUCHOS	CLASSE I		Coletores Identificados	Coletores Identificados	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
LATAS DE AEROSSOL	CLASSE I		Coletores Identificados	Coletores Identificados	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
PAPEL P/ RECICLAGEM	CLASSE II B		Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CIBRAPEL S/A INDÚSTRIA DE PAPEL E EMBALAGENS
PLÁSTICOS PARA RECICLAGEM	CLASSE II B		Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ECOPLAST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	INSERPLA IND.SER.PLÁSTICO S LTDA.
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	INSERPLA IND.SER.PLÁSTICO S LTDA.
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Ecoplast Industrial e Comércio de Plásticos Ltda	ECOPLAST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Ecoplast Industrial e Comércio de Plásticos Ltda	ECOPLAST INDÚSTRIA E COMERCIO DE PLÁSTICO LTDA
			Mezanino Para Recicláveis	Big Bag	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Ecoplast Industrial e Comércio de Plásticos Ltda	ECOPLAST INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICO LTDA
RESÍDUO DOMICILIAR - LIXO COMUM	CLASSE II A		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA	
		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA	

(Continua)

Tabela II.6.2.2-1: Tipos de resíduos a serem gerados nas embarcações (fonte: fichas de controle da obra do Gasoduto Sul Capixaba).
(Continuação).

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004)	BORDO			TERRA			
		LOCAL DE GERAÇÃO	LOCAL DE ARMAZENAMENTO	FORMA DE ARMAZENAMENTO	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE PORTO - ARMAZENAMENTO INTERMEDIÁRIO	FORMA DE TRATAMENTO DISPOSIÇÃO FINAL	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE DESTINAÇÃO FINAL (LO)	EMPRESA RESP. DESTINAÇÃO FINAL (LO)
RESÍDUO ORGÂNICO (CLASSE II)	CLASSE II A	Embarcação de Lançamento	Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ATERRO SANITÁRIO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	MARCA CONST.E SERVIÇOS LTDA
RESÍDUO QUÍMICO SÓLIDO - (CLASSE I)	CLASSE I		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A
RESÍDUOS OLEOSOS - LÍQUIDO (CLASSE I)	CLASSE I	Tanque Para Resíduos Oleosos	Tanque Para Resíduos Oleosos	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RERREFINO	Petrolub Ind. De Lubrif. Ltda Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	PETROLUB IND DE LUBRIF. LTDA HAZTEC TECNOLOGIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL AS	
		Tanque Para Resíduos Oleosos	Tanque Para Resíduos Oleosos	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RERREFINO	Petrolub Ind. De Lubrif. Ltda Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	PETROLUB IND DE LUBRIF. LTDA HAZTEC TECNOLOGIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL AS	
		Tanque Para Resíduos Oleosos	Tanque Para Resíduos Oleosos	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RERREFINO	Petrolub Ind. De Lubrif. Ltda Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	PETROLUB IND DE LUBRIF. LTDA HAZTEC TECNOLOGIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL AS	
RESÍDUOS OLEOSOS - SÓLIDO (CLASSE I)	CLASSE I	Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A	
		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A	
		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A	
		Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	CÉLULA I - ATERRO INDUSTRIAL	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A	
SINALIZADORES	CLASSE I	Armário de Acesso Restrito	Embalagens Originais	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	GALPÃO DE ARMAZENAMENTO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	VITÓRIA AMBIENTAL ENG E TEC.S/A	

(Continua)

Tabela II.6.2.2.2-1: Tipos de resíduos a serem gerados nas embarcações (fonte: fichas de controle da obra do Gasoduto Sul Capixaba) (conclusão).

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004)	BORDO			TERRA				
		LOCAL DE GERAÇÃO	LOCAL DE ARMAZENAMENTO	FORMA DE ARMAZENAMENTO	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE PORTO - ARMAZENAMENTO INTERMEDIÁRIO	FORMA DE TRATAMENTO/ DISPOSIÇÃO FINAL	EMPRESA RESP. COLETA/ TRANSPORTE DESTINAÇÃO FINAL (LO)	EMPRESA RESP. DESTINAÇÃO FINAL (LO)	
SUCATA DE MADEIRA	CLASSE II B	Embarcação de Lançamento	Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
			Convés da Embarcação	Caçamba com Tampa		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	ASS.PANELEIRAS DE GOIABEIRAS
SUCATA DE METAL (CLASSE II)	CLASSE II B		Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
			Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A
		Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A	
		Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A	
		Convés da Embarcação	Caçamba Metálica		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Arcelormital Brasil S/A	ARCELORMITTAL BRASIL S/A	
TAMBORES VAZIOS	CLASSE I	Porão da Embarcação	Baia de Tambores		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	REUTILIZAÇÃO	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECUPERADORA DE TAMBORES PENAFIEL LTDA	
VIDROS (CLASSE II)	CLASSE II B	Mezanino Para Recicláveis		Big Bag		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECITOTAL COM.TRANSP.SERVIÇOS LTDA.
		Mezanino Para Recicláveis		Big Bag		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECITOTAL COM.TRANSP.SERVIÇOS LTDA.
		Mezanino Para Recicláveis		Big Bag		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECITOTAL COM.TRANSP.SERVIÇOS LTDA.
		Mezanino Para Recicláveis		Big Bag		Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECICLAGEM	Vitória Ambiental Engenharia e Tecnologia	RECITOTAL COM.TRANSP.SERVIÇOS LTDA.

O que se observa, pelos dados contidos na Tabela II.6.2.2.2-1, é que os resíduos a serem gerados nesta fase terão origem nas embarcações que desenvolverão as atividades necessárias à instalação do gasoduto. Ao todo estão classificados, nesta fase, 16 tipos de resíduos, conforme consta da referida tabela.

As condições de acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição seguem as normas especificadas para cada tipo de resíduo classificado, a bordo e em terra.

A bordo, o local de armazenagem previsto mostra que a maioria deverá ser armazenada no convés da embarcação, existindo ainda outras formas de armazenagem a serem utilizadas (tanque de resíduos, porão de embarcação, armário de acesso restrito, mezanino de recicláveis). Quanto à forma de armazenagem dos resíduos, conforme sua classificação se prevê o uso de caçambas com tampa, *big bags*, tanque para resíduos oleosos, dentre outras formas destacadas acima.

Em terra, a coleta e o transporte para o porto deverão ser realizados pela empresa Vitória Ambiental. A partir daí, a destinação final tanto poderá terminar no aterro sanitário dessa mesma empresa, quanto ser encaminhada a outros destinos. Deve-se salientar que a maioria dos resíduos a serem gerados será destinada ao aterro da própria Vitória Ambiental. Esses resíduos são os seguintes: resíduos químicos (Classe I), resíduos oleosos (líquidos e sólidos), sinalizadores, baterias alcalinas, botijas de gás, cartuchos e latas de aerossol. Os resíduos caracterizados como lixo comum e os orgânicos, ambos classificados como Classe IIA, serão destinados ao aterro da Marca Construção e Serviços Ltda., localizado na Rodovia do Contorno, no eixo Cariacica-Serra. Os recicláveis terão destinação diversa, desde empresas até as associações civis. Dentre os recicláveis, os papéis estão previstos para serem destinados à empresa Cibrapel, os plásticos às empresas Inserpla e Ecoplast, os vidros para a Recitotal Ltda. e a sucata de metal para a ArcelorMittal. A sucata de madeira será destinada para a Associação das Paneleiras de Goiabeiras, entidade civil organizada e localizada no município de Vitória.

Ainda na fase de instalação, no pré-comissionamento do gasoduto, o uso de pigs para calibração e limpeza do duto deverá gerar resíduos os quais serão recolhidos e dispostos conforme os procedimentos indicados anteriormente para as embarcações.

Conforme adiantado acima, a maioria dos resíduos será gerenciada pela Vitória Ambiental, empresa licenciada para a gestão e o manejo dos diversos tipos de resíduos, a qual possui um contrato com a Petrobras e com a CPVV para o seu gerenciamento. Cada resíduo gerado, devido a suas particularidades, terá um armazenamento temporário ou disposição final específicos. Para isso serão utilizadas as estruturas já existentes nas instalações da empresa Vitória Ambiental, responsável pela operação de um aterro industrial na região da Grande Vitória, que coleta os resíduos na CPVV e promove sua disposição final. A Vitória Ambiental se utiliza de instalações próprias, localizadas dentro da CPVV, para o acondicionamento e manuseio dos diversos resíduos antes de liberá-los para transporte até sua CGRI - Central de Gerenciamento de Resíduos Industriais, localizada no município da Serra.

A demanda por áreas para disposição de resíduos caracteriza este impacto como **negativo** do ponto de vista da perda de áreas produtivas, devido à colocação de resíduos em áreas que poderiam estar sendo utilizadas com culturas ou outra forma de uso produtivo, por exemplo. Mesmo com a realização de negócios entre o empreendedor e a empresa terceirizada para receber esses resíduos, que gera efeitos positivos relacionados à dinamização desta atividade, considerando-se desde a geração de emprego e de tributos consequentes até o pagamento pelos serviços prestados, não se pode considerar um impacto como este positivo.

O fato de destinar resíduos gerados nas atividades de instalação do gasoduto reflete na ocorrência de um impacto **direto**, de ocorrência **imediate e temporário**, com duração prevista para o período em que ocorrerá a instalação do duto, porém com caráter **irreversível** nesta fase. A previsão de que os resíduos que não possam ser tratados *in loco* sejam direcionados ao aterro sanitário da Vitória

Ambiental, localizado no Município da Serra, define este impacto como de **abrangência local**.

Quanto à magnitude, foi classificado como de **fraca magnitude**, mesmo considerando o caráter cumulativo com que se apresenta este impacto, não só em relação às demais atividades no setor de petróleo e gás natural, mas também em relação a todas as outras atividades geradoras de resíduos que necessitem ser dispostos em aterros. Dado ser considerável o grau de sensibilidade do segmento de áreas para destinação de resíduos, especialmente para resíduos industriais e perigosos, deve-se pautar este impacto como de **média importância**.

Fase de Operação

Na fase de operação, além da geração dos resíduos das embarcações de apoio e envolvidas em atividades de inspeção do duto, haverá a geração de resíduos no MOP1 e no processo de limpeza do duto. Os procedimentos relativos à armazenagem (local e forma) dos resíduos a bordo das embarcações, ou no MOP, também seguirão as orientações relacionadas a cada tipo de resíduo, segundo sua classificação. O mesmo ocorrerá com relação aos procedimentos em terra.

A destinação e a forma concernente a alguns tipos de resíduos gerados na operação do gasoduto já estão determinadas, incluindo-se aqueles relativos às atividades de manutenção das unidades de apoio (casario, heliponto, guindaste, etc.). As sobras de alimentação, por exemplo, são trituradas até um tamanho máximo de 25 mm em um triturador industrial e descartadas ao mar (se aplicável) de acordo com a Regra 4(2), do Anexo V da “MARPOL 73/78.

No caso do esgoto gerado, está previsto no MOP-1 um sistema de tratamento do esgoto sanitário que é constituído da seguinte especificação:

- Coletores dos vasos sanitários.
- Drenagem dos pisos de outros ambientes dos módulos de acomodações.

- Coletor da caixa de gordura da cozinha, trituradores de alimentos da pia da cozinha, etc.

O tratamento deverá ser do tipo físico-químico, uma vez que o tratamento biológico não é satisfatório para sistemas de uso eventual.

A Unidade de Tratamento de esgoto recebe o esgoto e o direciona para um tanque de tratamento onde ocorre a maceração. Esse esgoto macerado volta ao tanque de tratamento e é recirculado até que os sólidos estejam pequenos o suficiente para passarem pela peneira de retenção. Essa peneira sofre periodicamente uma retrolavagem para evitar entupimento.

Após passar pela peneira, o efluente escoar para o tanque de sedimentação. Os sólidos em suspensão e sedimentos retornam ao tanque de tratamento através de uma bomba de lodo para serem reprocessados. O efluente que escoar pelos tanques de sedimentação será descartado para o mar (*overboard*).

No tanque de tratamento é realizada a desinfecção do efluente através da injeção de hipoclorito de sódio a 5%, através de bomba. Essa bomba deverá succionar o produto a partir de bombona que será abastecida / substituída a cada 60 dias, no mínimo. Deverá ser utilizado fluxo por gravidade para encaminhamento dos efluentes sanitários para a unidade de tratamento de esgoto.

Além dos resíduos a serem gerados de forma rotineira pela atividade, poderão ainda ser gerados resíduos de caráter emergencial, classe I, decorrentes de eventuais derrames acidentais de óleo, a exemplo de barreiras de contenção e outros materiais/equipamentos impregnados com petróleo. Assim, dependendo do volume de condensado derramado, a demanda por área de disposição de resíduos poderá ser superior àquela prevista nas situações de rotina.

Da mesma forma, como previsto na fase de implantação do gasoduto, os resíduos classificados como perigosos (resíduos contaminados por óleos e graxas), e que não são passíveis de serem reciclados ou tratados, depois de transportados por embarcações adequadas, destinam-se a aterro industrial, devidamente licenciado para tal, sendo previsto o uso do Aterro da Vitória Ambiental localizado no município da Serra.

Na fase de comissionamento do gasoduto, para garantir a segurança em termos de garantia de escoamento, o duto deverá ser pigado por meio de um trem de limpeza. Observa-se, porém, que o referido trem de pig carreará para a UTGC todos os resíduos de fluidos existentes nos dutos, válvulas, conexões e demais equipamentos, a saber, nitrogênio, água e monoetilenoglicol (MEG).

A utilização de pig na atividade de manutenção (verificação e limpeza dos dutos) também é objeto de geração de resíduos, sendo, ele próprio, no final de sua vida útil, constituído em resíduo. Para tanto existe todo um procedimento, já realizado pela empresa, de transporte e de armazenamento dos pigs em uso, o mesmo ocorrendo em relação aos pigs no final de sua vida útil. Quanto à geração de resíduo decorrente do recebimento de pig, que requer o tratamento de drenagens oleosas, prevê-se que toda drenagem oleosa deverá ser reinjetada no gasoduto e enviada para a UTGC - Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas. Os pigs em uso terão local de armazenagem específico, em tanques, devendo permanecer no MOP enquanto sejam utilizados. Estima-se que cada pig realize em média duas corridas; sendo assim, aproximadamente 12 pigs de 12" e 12 de 18" serão descartados por ano. Os pigs recebidos deteriorados e não reaproveitáveis são encaminhados para descarte por empresa contratada para disposição final de resíduos, conforme procedimentos anteriormente descritos.

No MOP-1 não haverá Kit SOPEP, pois ele será desabilitado e opera somente gás. Porém, o mesmo terá mantas absorvedoras visando à limpeza do piso de eventuais despejos durante operação e manutenção de equipamentos.

Fase de Desativação

Na fase de desativação, antes da remoção das estruturas submarinas (PLEMs, PLET e MOP-1) e do abandono dos dutos, os resíduos gerados no processo de limpeza dessas estruturas serão coletados, transportados e dispostos conforme os procedimentos descritos anteriormente para as outras fases do empreendimento, sempre seguindo o Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras. Com relação às linhas flexíveis de escoamento, PLET (*pipeline end terminations*) e os PLEMs (*pipeline end manifold*), após limpas, serão inspecionadas, testadas e armazenadas em local apropriado para aplicação em outros projetos da Petrobras. O MOP-1, por ser uma Unidade Estacionária (plataforma), será removido para outra locação, para o continente (estaleiro), ou, em casos especiais, para fora de jurisdição territorial brasileira.

Durante a operação de limpeza, circularão por todo o sistema pigs e água salgada. Todo o volume de água salgada que será circulado no gasoduto será encaminhado para a Estação de Tratamento de Efluentes da UTGC.

O impacto da geração de resíduos, tanto na fase de operação como na de desativação, manifesta-se em menor magnitude do que na fase de implantação; contudo, a classificação desse impacto se mantém a mesma.

IMPACTO 11

Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Transporte rodoviário
IMPACTO EFETIVO: Interferência sobre o sistema viário e de circulação	

A movimentação de insumos, materiais, equipamentos e pessoal a serem transportados para as embarcações atuantes no lançamento dos dutos, na instalação do MOP e conexão com PLEM, bem como o envio dos resíduos gerados para sua disposição final em terra levarão ao aumento do número de

veículos de passageiros e, em especial, de veículos de carga nas vias públicas já existentes.

Esse aumento deverá pressionar essas vias em dois sentidos, em termos de sua estrutura física, à medida que aumenta o peso circulando sobre ela, e em termos de seu sistema de circulação através do aumento do fluxo de veículos. Tanto o primeiro como o último tendem a gerar transtornos no sistema e na infraestrutura viária, principalmente em função da frequente debilidade desse sistema no país.

O incremento do tráfego de veículos ocasiona, além do desgaste físico das vias, um aumento do risco de acidentes rodoviários, que tem sido, nos últimos anos, um dos maiores causadores de óbito no Brasil.

Focando-se nas atividades relacionadas ao empreendimento GSNC, o modal rodoviário deverá ser mais demandado para o transporte de materiais, equipamentos e produtos a serem utilizados, além de resíduos gerados, tanto na fase de instalação, como na fase de operação do gasoduto. Em ambos os casos as vias de maior intensificação de tráfego serão aquelas destinadas ao Terminal Portuário da CPVV, localizado no porto de Vitória, no território de Vila Velha. O referido terminal deverá receber os resíduos gerados, além de encaminhar produtos destinados às atividades realizadas para instalação e operação do GSNC. Os principais acessos a esse terminal se dão a partir das Rodovias Carlos Lindenberg e Darly Santos, ambas localizadas no perímetro urbano do município de Vila Velha, até a Estrada de Capuaba, único acesso a esse Terminal.

Observa-se que a via de acesso a esse terminal, estrada de Capuaba, já se encontra em mau estado de conservação. Isto decorre da falta de uma adequada manutenção e do crescente aumento do tráfego local, visto que é a única via de acesso aos diversos terminais portuários localizados no município de Vila Velha. Salienta-se também que a ponte que deve ser perpassada para ingressar na área portuária, localizada sobre o rio Aribiri, na altura da região conhecida como Ferrinho, possui apenas duas pistas e encontra-se em precário estado de

conservação. Acrescenta-se também que obras estão sendo desenvolvidas tanto para reforma dessa ponte quanto para melhorias no acesso à área portuária com a construção de viaduto sobre a Av. Carlos Lindenberg. Além dessas vias, também haverá uso das vias de transporte de resíduos até os aterros da Marca, em Cariacica (Rodovia do Contorno), e da Vitória Ambiental, na Serra. A maioria das empresas se utiliza da Rodovia do Contorno para este tipo de transporte a partir da CPVV, o que deverá ocorrer também com o GSNC. A partir da Rodovia do Contorno, em direção ao aterro da Vitória Ambiental, os veículos com este tipo de carga deverão tomar a BR-101 norte em Carapina, na Serra.

A interferência no sistema viário e de circulação, impacto de caráter **negativo, imediato e direto** decorrente do empreendimento, tem sua manifestação ocorrida assim que iniciada a fase de instalação do GSNC, prevista para início de 2012, e possui um efeito **reversível e temporário**. Sua abrangência é **regional**, uma vez que se trata de efeitos que ocorrerão nas principais vias a serem utilizadas para o transporte de equipamentos, materiais, resíduos e produtos, assim como de trabalhadores, o que deverá se concentrar, em matéria de sistema rodoviário, dentro da Grande Vitória, especialmente no eixo Serra-Cariacica (Rod Contorno)-Vitória. De **fraca magnitude**, visto que deverão ser realizadas poucas e espaçadas viagens para o transporte desses produtos e de pessoal, que perpassará por vias distintas. Entretanto, devido à elevada sensibilidade do sistema viário nessa região, quaisquer adições no fluxo de veículos, especialmente de cargas e de cargas especiais (equipamentos pesados), ocasionam um efeito de **média importância**.

IMPACTO 12

Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Abastecimento de embarcações
Operação	Vazamento de condensado no mar
	Abastecimento do gerador do MOP-1
IMPACTO POTENCIAL: Prejuízo à atividade pesqueira	

A possibilidade de derramamento de condensado causado pela falha na estrutura dos dutos ou outros componentes que compõem o Gasoduto Sul Norte Capixaba provocaria danos à atividade pesqueira, tanto maior quanto mais extensa for a área afetada. Também está previsto o abastecimento das embarcações de lançamento dos dutos, na **fase de implantação**, e do MOP-1, a cada 60 dias, na **fase de operação**, porém, nesses casos os cenários apontam para volumes bem inferiores de diesel, e, portanto, com menor potencial de impacto no caso de um acidente.

O derramamento de óleo no mar, resultado de atividades relacionadas à exploração petrolífera, afeta principalmente a comunidade pesqueira que tem de imediato sua área de atuação restringida. Em caso de ocorrência de acidentes com dispersão de condensado para as áreas costeiras, local onde, no geral, é efetuada a pesca artesanal, os prejuízos podem ser ainda maiores sobre esta atividade. No caso da dispersão do condensado ocorrer na região oceânica, os prejuízos serão mais sentidos na pesca artesanal de grande escala (embarcações de elevada autonomia) e industrial, que se realiza mais distante da faixa litorânea. De toda forma, qualquer tipo de derramamento de condensado seria prejudicial à pesca, podendo comprometer temporariamente a manutenção da renda dos pescadores que vivem da atividade e de suas famílias.

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de condensado, a interferência sobre a pesca oceânica será determinada principalmente pela restrição imposta à atividade de pesca na área de deslocamento da pluma, bem como pela necessidade de adequação de rotas marítimas para a

captura/desembarque do pescado. Essa interferência deverá ser de curto prazo, já que nos piores cenários espera-se uma evaporação de praticamente 100% do condensado num intervalo máximo de 13 dias (vide balanços de massa apresentados no estudo de dispersão de óleo; Item II.6.1-2).

Além disso, a simples presença da pluma de condensado pode atuar sobre o padrão normal de deslocamento dos cardumes, o que poderá influir indiretamente na atividade pesqueira, uma vez que haverá necessidade momentânea da exploração de novas rotas para adaptação às novas áreas de pesca, o que poderá, inclusive, gerar mudanças nos pontos de desembarque de pescado. Caso essa alteração signifique aumento de percurso da rota normal, poderá ocorrer ainda uma elevação nos custos da atividade, referente a combustível, alimentação e gelo, onerando mais os custos da atividade pesqueira. Esses são alguns dos potenciais **impactos diretos** à pesca em decorrência de um derrame acidental de condensado no mar. Cabe salientar que pelas características do condensado não são esperados prejuízos devido a um possível contato de embarcações e apetrechos de pesca com o condensado.

É importante destacar também que, dependendo da magnitude do acidente, em curto/médio prazo poderão ser observados **impactos indiretos** relacionados com a origem do pescado e seu vínculo com a contaminação ocorrida, com a consequente redução no preço do pescado capturado na região, comprometendo ainda mais o meio de subsistência de um número significativo de trabalhadores na cadeia produtiva dessa atividade.

Desse modo, considerando a ocorrência do cenário mais crítico (grande vazamento de condensado a partir de falha na estrutura do gasoduto), com o deslocamento da pluma de condensado aproximando-se da costa (menor distância modelada igual a 3,9 km), os impactos potenciais prognosticados são avaliados como de **intensidade média e importância grande**, por inviabilizarem temporariamente a principal fonte de renda de importantes grupos sociais regionais – os pescadores artesanais.

Nas Figuras II.6.2.2.2-9 a II.6.2.2.2-14, são apresentados os cenários de pior caso de um vazamento acidental de condensado, a partir das atividades do Gasoduto Sul Norte Capixaba nos pontos MOP-1, PLEM-Y e PLEM-Camarupim, tanto no verão como no inverno, sobrepostos às áreas de pesca mais afetadas de cada região. Ressalta-se que os cenários apresentados nas figuras supracitadas indicam as áreas com probabilidade de toque de condensado variando entre 0 e 100%. Contudo, em todos os cenários estudados as probabilidades entre 0 e 30% (consideradas como de baixas) representam cerca de 90% das áreas dos cenários representadas nas figuras. Isso demonstra que a análise realizada a seguir foi bastante conservadora e muitas das áreas de pesca relacionadas poderão nem ser atingidas no caso de um derrame acidental de óleo condensado.

Analisando-se assim, separadamente, cada um dos possíveis pontos de derrame considerados neste EIA, no caso do MOP-1 haveria um total de 17 comunidades com potencial de serem atingidas, sendo que seis destas poderiam ter a maior parte da área de algumas das artes de pesca comprometida, seriam elas: Barra de Marataízes (mergulho); Iriri (mergulho e linha); Inhaúma (embarcações de até 7 m de comprimento); Anchieta sede (embarcações de até 8m de comprimento); Meaípe (todas as pescarias com embarcações motorizadas) e Una (mergulho, linha e espinhel) (Figuras II.6.2.2.2-9 e II.6.2.2.2-10).

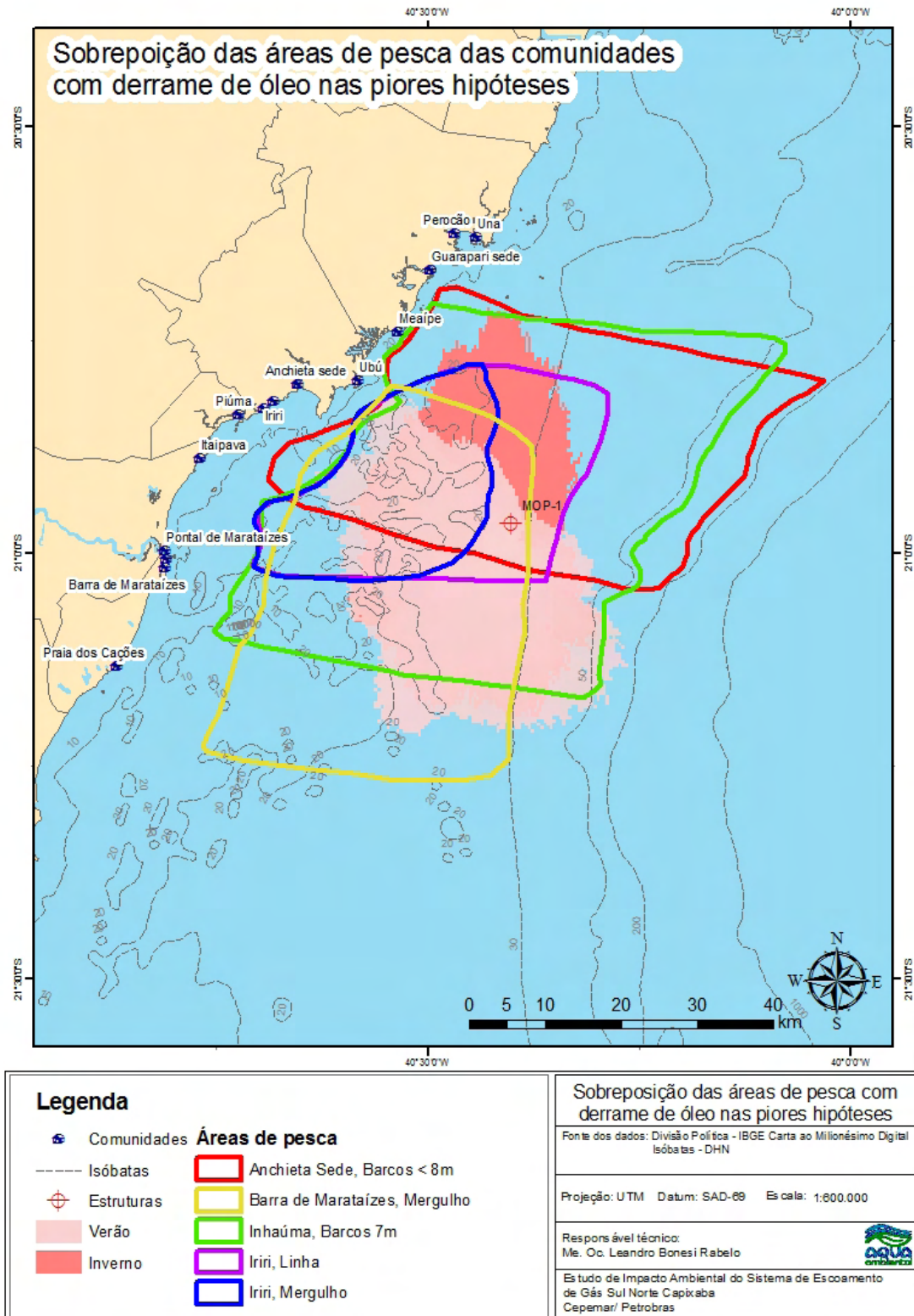


Figura II.6.2.2.2-9 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto MOP-1 no verão e inverno.

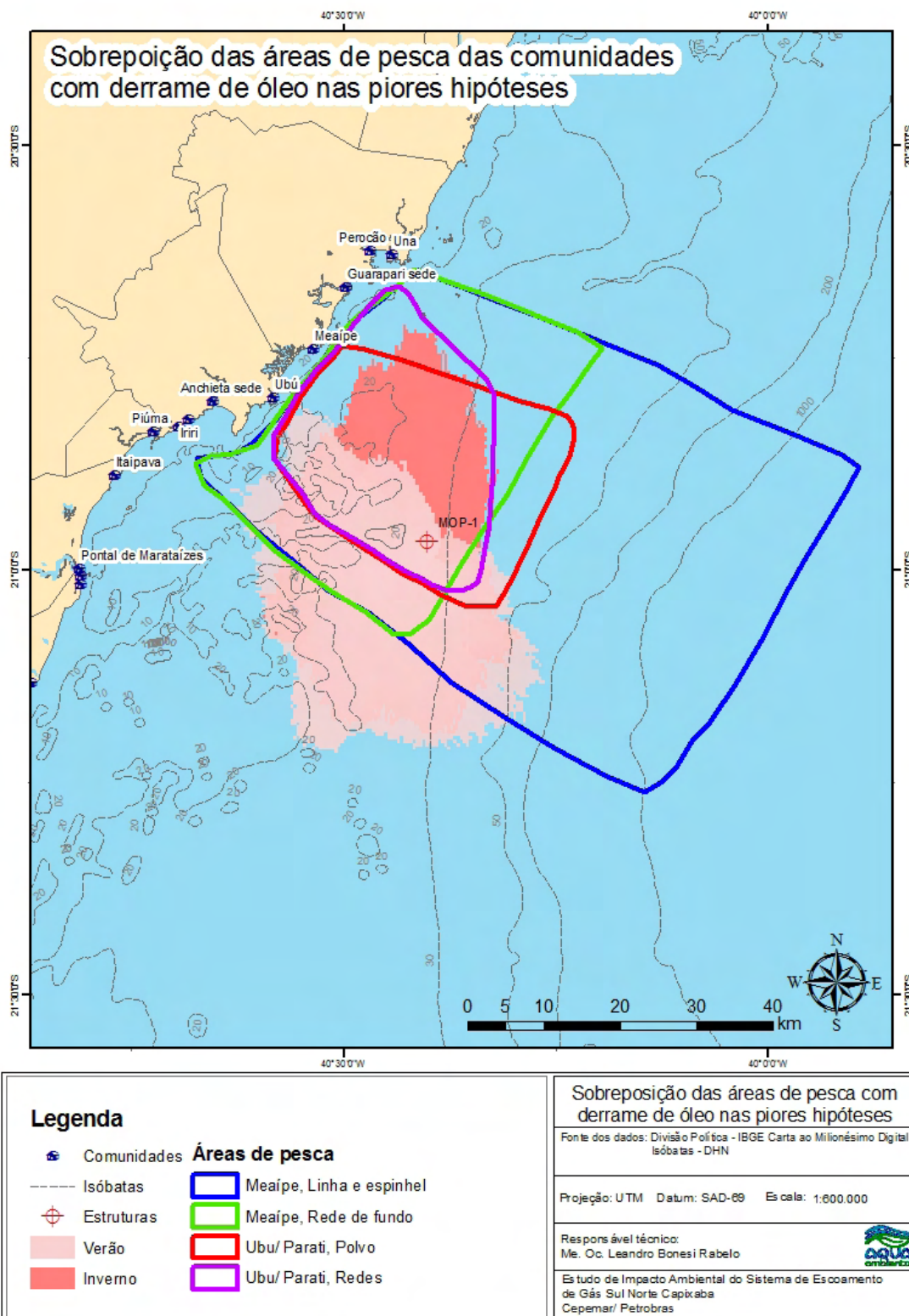
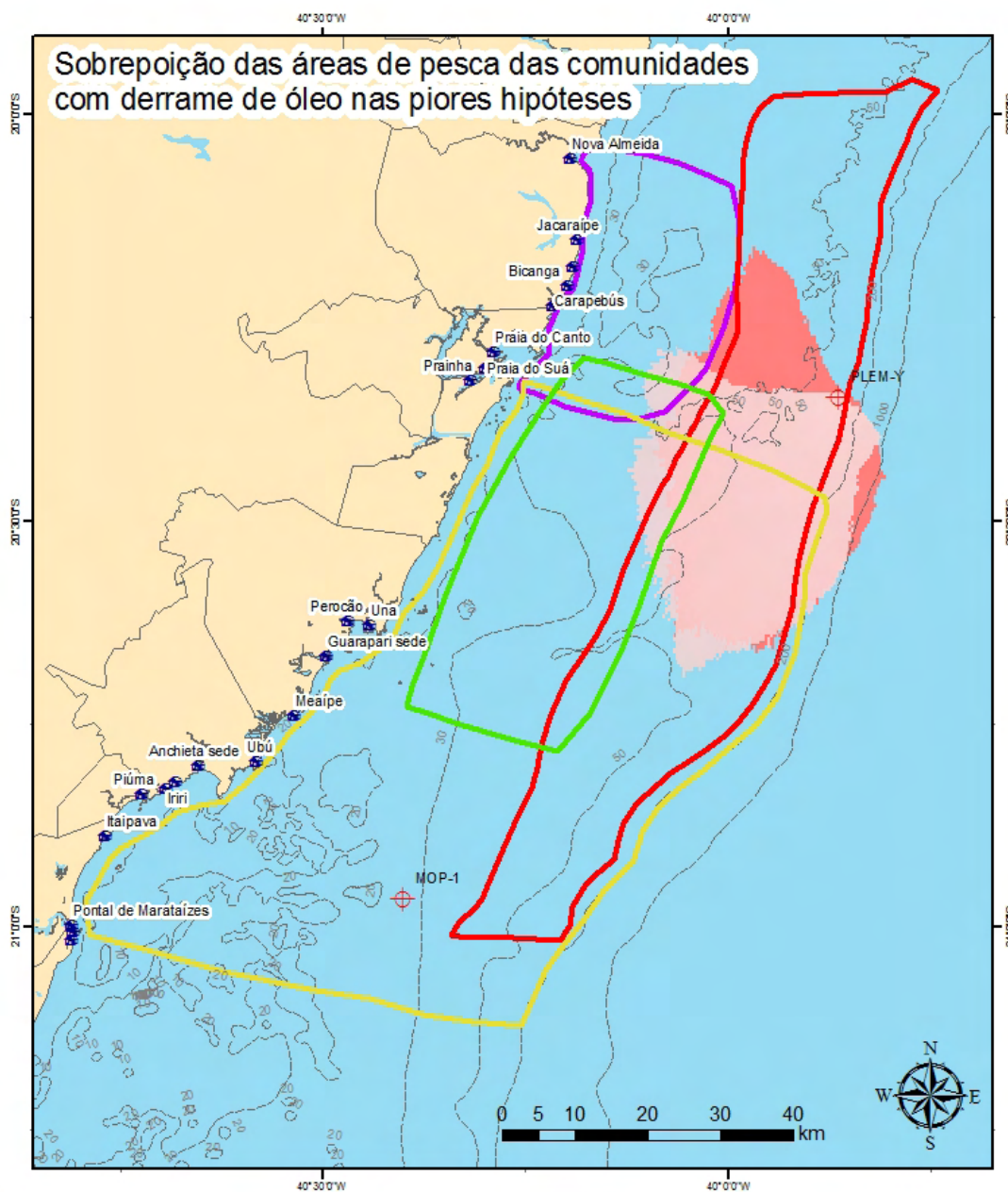


Figura II.6.2.2.2-10 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto MOP-1 no verão e inverno.

Caso o derramamento ocorresse junto ao PLEM-Y, 20 comunidades poderiam ser atingidas. As comunidades com maior probabilidade de serem afetadas seriam as comunidades de Ubu/ Parati (embarcações entre 8 e 10m de comprimento); Una (linha e espinhel); Praia do Canto (rede de fundo); toda frota motorizada de Carapebus, Bicanga e Manguinhos (Figuras II.6.2.2.2-11 e II.6.2.2.2-12).

Finalmente, em caso de vazamento de condensado no PLEM-Camarupim, 22 comunidades poderiam ser afetadas: Praia do Canto (linha); Santa Cruz (rede); e Barra do Sahy e Regência. Em seguida, Ubu, Parati, Nova Almeida e Barra do Riacho seriam atingidas em menor grau. E as menos atingidas seriam: Barra Nova; Perocão; Conceição da Barra; Itaipava; Itaoca; Prainha; Anchieta sede; Inhaúma; Piúma; Barra de Marataízes; Praia do Suá; Jacaraípe; Guarapari sede; Pontal de Marataízes; Bicanga; Carapebus; Una; e Marataízes sede (Figuras II.6.2.2.2-13 e II.6.2.2.2-14).

As simulações realizadas a partir de vazamentos ocorrendo no PLEM-Y, PLEM-Camarupim e MOP-1 não indicaram risco de toque de óleo na costa, ficando as manchas de dispersão restritas à área oceânica. Este aspecto é importante, haja vista que em águas abertas dos oceanos as comunidades pelágicas e associadas ao fundo têm raramente mostrado algum impacto significativo por derrame de óleo (DICKS, 1999). O alto potencial de diluição que este ambiente provê é o principal fator de mitigação.



Legenda		Sobreposição das áreas de pesca com derrame de óleo nas piores hipóteses	
	Comunidades	Fonte dos dados: Divisão Política - IBGE Carta ao Milionésimo Digital	
	Isóbatas	Isóbatas - DHN	
	Estruturas	Projeção: UTM Datum: SAD-69 Escala: 1:700.000	
	Verão	Responsável técnico: Me. Oc. Leandro Bonesi Rabelo	
	Inverno		
	Barra do Jucu, Rede de fundo	Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba	
	Praia do Suá, Rede	CEPEMAR/ Petrobras	
	Ubu/ Parati, Linha e esp. sup. Barcos 8-10m		
	Una, Linha e espinhel		

Figura II.6.2.2.2-11 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Y no verão e inverno.

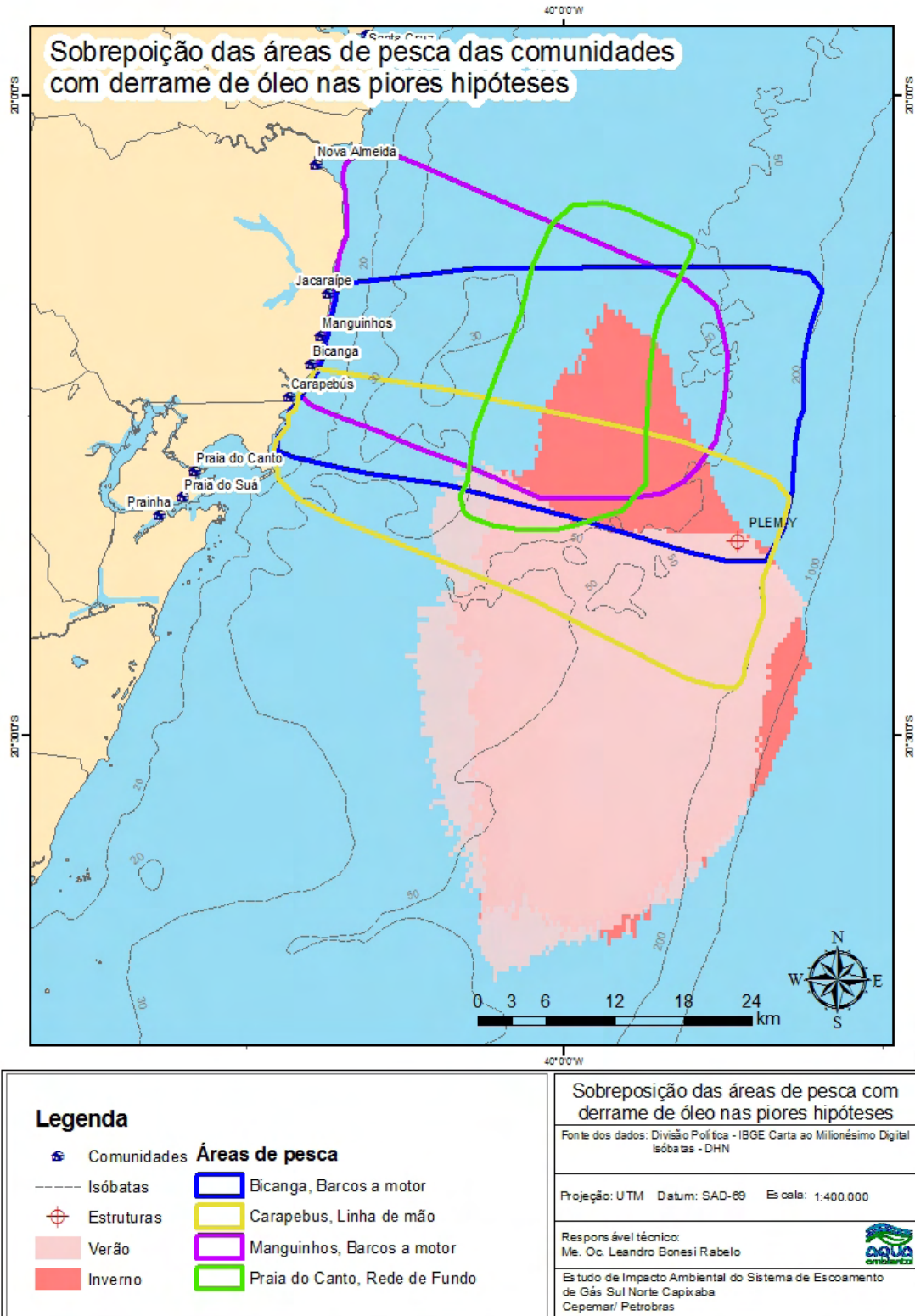


Figura II.6.2.2.2-12 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Y no verão e inverno.

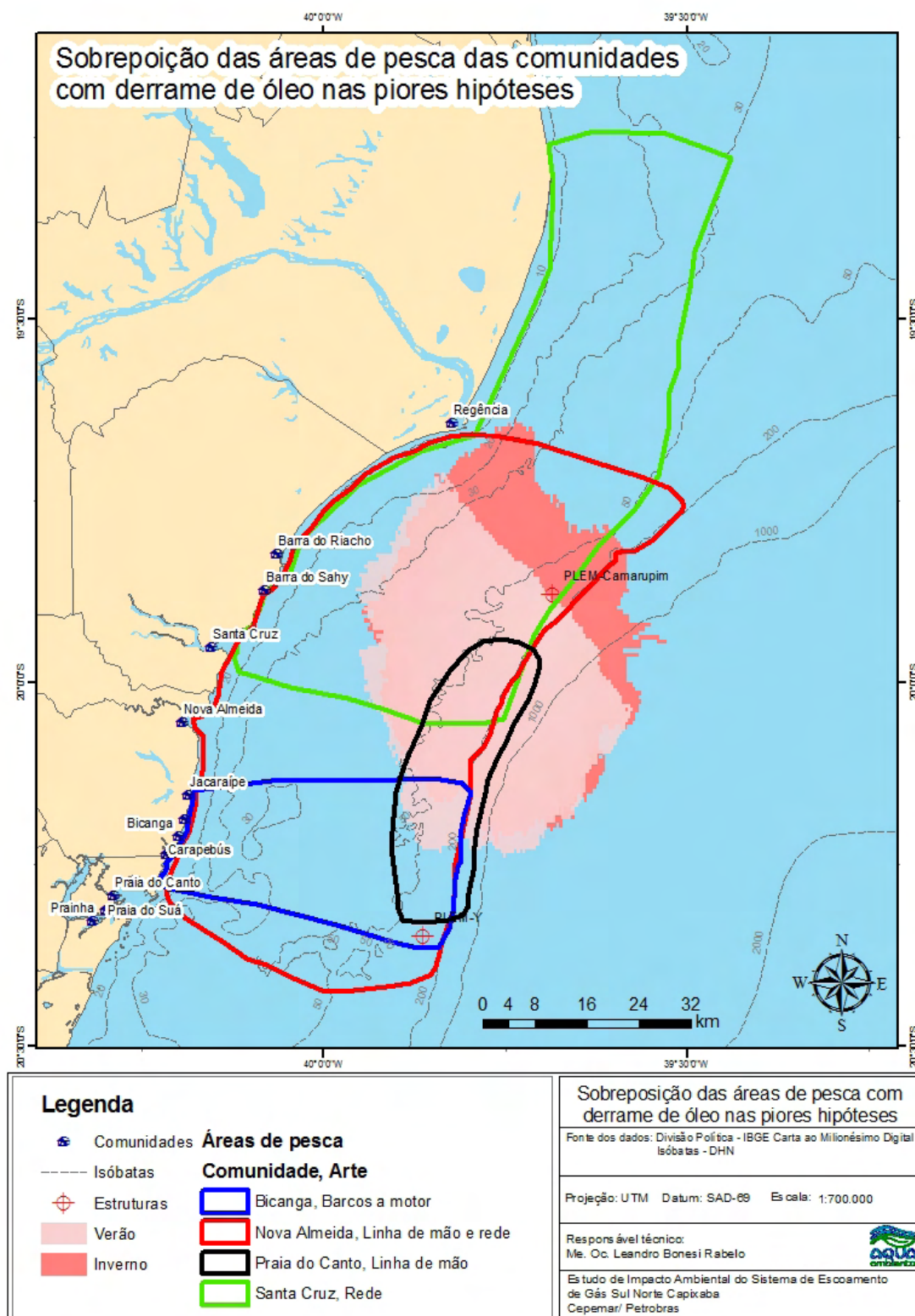


Figura II.6.2.2.2-13 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Camarupim no verão e inverno.

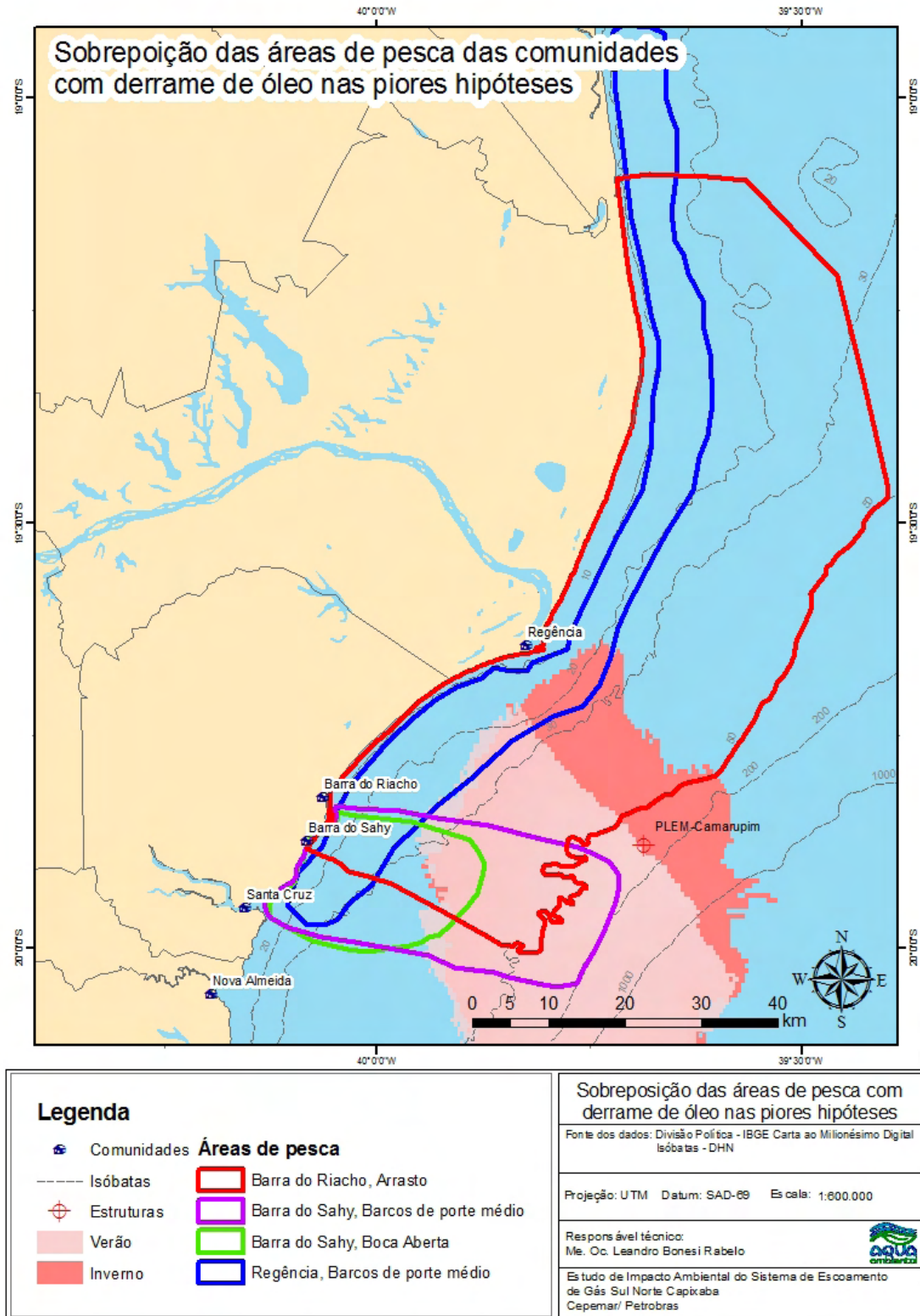


Figura II.6.2.2.2-14 – Sobreposição das áreas de pesca com cenário crítico de vazamento de condensado no ponto PLEM-Camarupim no verão e inverno.

Ressalta-se ainda que os resultados da modelagem de derrame de condensado revelaram que o produto simulado evapora rapidamente, fato que restringe a dispersão para áreas afastadas do ponto de vazamento e favorece a rápida recuperação dos ambientes afetados, diminuindo em muito a magnitude dos prejuízos à atividade pesqueira.

Considerando, portanto, os diversos cenários possíveis para o derrame de condensado, este aspecto foi considerado como capaz de causar impactos **diretos e indiretos, negativos** e de magnitude variável sobre a atividade pesqueira, sendo **fraco** quando considerada a possibilidade de vazamento durante as atividades de abastecimento de embarcações e do MOP-1 e **médio** quando considerado o vazamento a partir do gasoduto. Nesta situação, a pesca poderá ser prejudicada em decorrência de prováveis alterações dos parâmetros físico-químicos e biológicos do ambiente atingido, o que causaria o afugentamento do pescado. Similarmente, no caso das regiões mais próximas à costa virem a ser atingidas (pior caso modelado com distância equivalente a 3,9 km), existirá a possibilidade de comprometimento das áreas de desenvolvimento da pesca artesanal, a mais sensível aos prejuízos potenciais provocados por este impacto. Soma-se ainda a restrição à pesca nas áreas afetadas durante o tempo em que elas estiverem sob efeito da pluma de condensado. Cabe salientar que atividades relacionadas à aquicultura são realizadas apenas no litoral da região sul da AI, municípios Guarapari e Anchieta, fora da área indicada com probabilidade de presença de condensado.

Deve-se ressaltar ainda a característica de sinergia deste impacto, tanto em relação a outros aspectos deste empreendimento (criação de área de segurança e transporte marítimo) quanto em relação a outras atividades petrolíferas ou não, em desenvolvimento ou programadas para a região, o que determina o risco de cumulatividade dos efeitos negativos.

Considera-se este impacto como **reversível** e **temporário**. Cabe salientar que mesmo com a expectativa de uma rápida dispersão e evaporação do condensado derramado e, por consequência, de uma rápida recuperação ambiental, muitos dos efeitos sociais e econômicos descritos acima poderão perdurar por um período maior de tempo.

Com relação ao prazo para que este impacto potencial se manifeste, cabe ressaltar que, como se trata de um impacto decorrente de acidentes, ele poderá manifestar-se tanto imediatamente como em médio ou longo prazo, ou ainda nem mesmo ocorrer durante a duração do empreendimento por se apresentar como consequência de um acidente. Entretanto, como o risco de ocorrência de um acidente existirá desde o início da atividade lançamento das estruturas submarinas do gasoduto, o prazo para manifestação deste impacto foi considerado **imediatamente**.

O efeito de uma contaminação ambiental por vazamento de condensado a partir gasoduto pode ser local ou regional, em função do alcance que poderá restringir-se apenas ao entorno das estruturas ou chegar até áreas mais distantes, o que depende do volume de condensado derramado, local do evento e condições meteoceanográficas da época. Contudo, como ao longo da diretriz do GSNC atuam frotas pesqueiras de diversos locais, o impacto se caracteriza como **regional**. Devido ainda à alta sensibilidade da atividade pesqueira para várias comunidades localizadas na área de influência do empreendimento, este impacto foi considerado, na fase de operação (vazamento de grandes proporções de condensado a partir do gasoduto), como de **média magnitude** e de **grau de importância grande**. Cabe salientar que se considerou nessa análise a capacidade de recuperação do ambiente associada à rápida evaporação do condensado.

Os cenários acidentais relacionados ao abastecimento de embarcações e do gerador do MOP-1, por envolverem pequenos volumes de óleo diesel, determinam uma possível contaminação com efeito localizado no mar, porém como mesmo nessas áreas mais restritas a pesca também é compartilhada por

várias comunidades, esse impacto foi caracterizado como **regional**. Os efeitos esperados por um derrame acidental ocorrendo em alto mar durante abastecimento das embarcações (fase de implantação) são de **fraca magnitude** e **pequena importância** devido à maior autonomia da frota pesqueira que atua nessa região. Contudo, um derrame de diesel durante abastecimento do gerador do MOP-1 (fase de operação), em virtude da maior proximidade com a costa, aumenta a sensibilidade das comunidades pesqueiras a esse impacto, sendo ele por isso classificado como de **fraca magnitude**, mas de **média importância**.

IMPACTO 13

Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
IMPACTO EFETIVO: Redução da importação de gás com economia de divisas	

Embora a produção de gás natural no Brasil esteja num crescente, o Brasil tem sido abastecido em grande parte pelas importações. Mesmo diante desta dependência, o consumo de gás natural foi ampliado significativamente nos últimos anos no Brasil, o que se dá devido às vantagens econômicas, ambientais e de segurança que o produto oferece em determinados tipos de uso.

O consumo de gás natural no Brasil encerrou o primeiro bimestre de 2010 com crescimento de 24%, se comparado com o mesmo período de 2009. Segundo levantamento feito pela Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado, foram consumidos diariamente, em média, 41,4 milhões de metros cúbicos de gás (*Gás Brasil, 09-04-2010*). O aumento na comercialização de gás natural se deve à retomada de 38,57% no consumo do segmento industrial e ao aumento de 7,77% no despacho térmico. As indústrias consumiram, segundo a Abegás, 25,4 milhões de m³/dia, representando 61,38% do consumo total de gás natural no mês de fevereiro de 2010. O crescimento do setor de cogeração foi de 41,54%, saltando de 1,7 para 2,4 milhões de m³/dia. Já

o consumo dos segmentos comercial, automotivo e residencial apresentou retração de, respectivamente, 5,04%, 6,21% e 10,44%.

O Sudeste lidera o ranking das regiões que mais consomem gás natural no país, com 30,2 milhões de m³/dia em fevereiro/2010. Na sequência encontram-se as regiões Nordeste, com 6,7 milhões m³/dia, e Sul com 3,8 milhões. Já as Regiões Centro-Oeste e Norte consumiram, respectivamente, 594 mil m³/dia e 2,5 mil m³/dia.

Para atender essa demanda, tem-se buscado o aumento da produção interna de gás, mas que não implica, necessariamente, uma maior disponibilidade desse produto no âmbito interno. Isto ocorre com a produção brasileira de gás natural em função das perdas decorrentes de deficiências no escoamento da produção, visto que este produto tem especificidades que exigem seu imediato escoamento. Conforme dados obtidos através da ANP, do total de gás natural obtido nos campos nacionais, apenas pouco mais da metade é destinado ao mercado consumidor. Em 2007, por falta de infraestrutura de transportes, 18% do gás foi reinjetado nos poços produtores e 10,4% perdido ou queimado em *flares*, sendo que 15,8% foi destinado ao consumo próprio das empresas produtoras. Chega-se, muitas vezes, a uma perda de quase 50% do produzido em alguns poços.

Como forma de aumentar a capacidade de aproveitamento da produção, e de aumentar, conseqüentemente, a oferta do produto no país, o governo federal tem investido na ampliação da rede de gasodutos em vários estados.

Os investimentos na logística de escoamento da produção de gás natural têm-se intensificado a partir de fins da década de 1990. No entanto, estes não tomaram como prioridade aumentar a produção dentro do país, senão de aumentar a oferta do produto internamente, o que manteve a dependência do país da produção externa.

Na década de 2000, especialmente na segunda metade desta, foram realizados no país investimentos para expansão da malha dutoviária de transporte

de gás natural com o intuito de elevar a oferta de gás natural. Nesse período, a Petrobras iniciou o projeto do Gasoduto Sudeste Nordeste (Gasene), de 1,4 mil quilômetros de extensão e capacidade de transporte de 20 milhões de metros cúbicos diários de gás natural, investimento incluso no Plano de Antecipação da Produção de Gás (Plangás). Esse gasoduto envolve trechos em vários estados do país, incluindo-se, na região sudeste, o Rio de Janeiro e Espírito Santo. No Espírito Santo, o Gasene passa por 17 municípios, de Presidente Kennedy, no sul, até Pedro Canário, no norte do estado. O projeto liga Cabiúnas (Rio de Janeiro) a Catu (Bahia), sendo dividido em trechos diferentes: Cabiúnas-Vitória, com 300 quilômetros de extensão; Vitória-Cacimbas (Linhares), com 131 quilômetros; e Cacimbas-Catu, com 940 quilômetros. Além destes, outros projetos de expansão da rede de dutos para o escoamento do gás natural foram efetuados Brasil afora.

As recentes descobertas de gás natural no Parque das Baleias e nos campos localizados na camada pré-sal na região sul do Espírito Santo deverão aumentar significativamente os volumes a serem produzidos de gás não associado. Esse aumento na produção interna do produto, com pico previsto de 5 MM m³/d de gás com riqueza de 11%, ultrapassará a capacidade de escoamento já existente, contando-se com o Gasoduto Sul Capixaba, e possibilitará a produção de 400 m³/d de C5+ e 1,4 M m³/d de GLP, o que demanda uma nova planta para processamento do gás rico, além de adequada infraestrutura de armazenamento e escoamento de líquidos de gás natural, facilidades inexistentes no projeto da UTG Sul Capixaba. Desta forma, além do aumento de volume, a produção advinda dos reservatórios do Pré-sal do Espírito Santo aumentará a riqueza da mistura a ser exportada para a UTG Sul Capixaba, o que promoverá a redução de sua capacidade de processamento.

O escoamento do gás produzido no Parque das Baleias para a Unidade de Tratamento de Gás Cacimbas (UTGC), via Gasoduto Sul Norte Capixaba, mostra-se um impacto positivo em função da capacidade de processamento de gás rico da UTGC, já em operação, e das facilidades para estocagem e para escoamento do C5+ e do GLP, instalados em Cacimbas e em implantação no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR), com previsão de início de operação em

2010, ambos localizados no norte do Espírito Santo.

Portanto, os investimentos em infraestrutura para escoamento da produção concorrem para aumentar a disponibilidade do gás natural, diminuindo suas perdas e a necessidade de importação. O transporte de gás natural via GSNC se caracteriza como um impacto **positivo, temporário e reversível**. O impacto deverá ser em **médio prazo** dependendo do ritmo da economia e da produção de gás. A contribuição do GSNC no aumento da disponibilização do gás natural no mercado nacional apresenta um efeito **direto** e de **média magnitude, grande importância e estratégico**, em se considerando sua relevância dentro da malha dutoviária existente no país, além de sua especificidade em atender a produção do pré-sal. Deve ainda ser levado em consideração seu efeito sinérgico como parte da estrutura de apoio à logística de transporte do referido produto e como integrante de um conjunto de investimentos a serem realizados no país e no Espírito Santo, dentro do setor de Petróleo e Gás Natural.

IMPACTO 14

Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
IMPACTO EFETIVO: Incremento de gás e GLP na matriz energética	

A diversificação da matriz energética brasileira tem sido colocada como prioridade dentro da política do governo federal, especialmente a partir das debilidades enfrentadas em função da dependência do país da geração hidrelétrica. Além disso, o comprometimento do uso de combustíveis com menor efeito ambiental adverso tem sido cobrado em todos os cantos do mundo, pressionando os países com elevados níveis de contaminação a reverterem a situação atual.

A meta da diversificação da matriz energética nacional já se pautava em fins de 1990, quando entrou em operação o Gasoduto Brasil-Bolívia em 1999, com capacidade de transportar 30 milhões de metros cúbicos de gás por dia. Esse

gasoduto permitiu aumentar expressivamente a oferta nacional de gás natural, possibilitando o aumento do insumo na matriz energética nacional. No período 2000-01 o governo optou por reduzir a participação das hidrelétricas na matriz energética brasileira e aumentar a participação das termoeletricas movidas a gás natural em decorrência do apagão elétrico vivido no país. A isto se somou a insegurança provocada pelo rápido crescimento da demanda e interrupções intermitentes no fornecimento boliviano após o processo de racionamento e negociação de preço do gás na Bolívia, o que levou a Petrobras a investir mais na produção nacional e na construção de infraestrutura de portos para a importação de GNL (Gás Natural Liquefeito). Principalmente depois dos cortes ocorridos durante uma das crises resultantes da longa disputa entre o Governo Evo Morales e os dirigentes da província de Santa Cruz, a Petrobras foi obrigada a reduzir o fornecimento do produto para as distribuidoras de gás do Rio de Janeiro e São Paulo no final de 2007. Assim, apesar do preço relativamente menor do metro cúbico de gás importado da Bolívia, a necessidade de diminuir a insegurança energética do Brasil levou a Petrobras a decidir por uma alternativa mais cara, porém mais segura: a construção de terminais de importação de GNL no Rio de Janeiro e em Pecém, no Ceará. Ambos os terminais já começaram a funcionar e permitem ao Brasil importar de qualquer país praticamente o mesmo volume de gás que hoje o país importa da Bolívia.

O incremento real do gás natural na matriz energética brasileira, no período 1999 até 2005, passou de 4,1% para 9,3%, ou seja, um aumento de 5,2% no período de 6 anos. Recentemente, o descobrimento do potencial de produção de gás dos campos localizados no Pré-sal permite estabelecer, a priori, expectativas de um notável incremento de gás disponível na matriz energética brasileira.

O projeto atual da Petrobras coloca-se dentro da meta de governo, pois visa ampliar ainda mais a segurança energética do Brasil e expandir a capacidade de importação de gás, construindo novos terminais de GNL no sul e sudeste do país até 2012 e ampliando a produção nacional de gás natural nas reservas que detém.

Dados recentes da ANP mostram que o mercado de gás natural apresentou, em fevereiro de 2010, o maior volume registrado desde janeiro de 2009. Foi apontado um crescimento de 13,6% em relação ao mês anterior, chegando a 51,28 milhões de m³/dia. Esse aumento se deu basicamente no consumo térmico dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais e no consumo industrial dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Devido às vantagens econômicas, ambientais e de segurança, o consumo de gás natural foi ampliado significativamente nos últimos anos. Estima-se que o aumento médio anual entre 2009 e 2013 será de 6%, com a participação do gás natural na matriz energética nacional atingindo 12% até 2012.

O Brasil possui dimensões continentais, pelo que o próximo entrave após a produção desse gás seria o de como conduzi-lo para os locais de tratamento do produto para fazê-lo apto para consumo e a distribuição a fim de que chegue aos consumidores para o que está destinado.

Para a chegada do gás à unidade de tratamento é que este projeto do GSNC tem características de peça chave no cumprimento desta meta. Os gasodutos já instalados, e em fase de instalação no território continental brasileiro, levam por finalidade possibilitar a distribuição do combustível entre os centros de consumo. Tal é o caso dos gasodutos Cacimbas-Catu (GASCAC), Cabiúnas-Vitória (GASCAV), Sudeste-Nordeste (GASENE), que terão vital importância na distribuição do gás produzido. Em definitivo, o gás muitas vezes deve ser transportado por quilômetros de distância até atingir seu destino, o que ensejará uma larga malha de transporte e de distribuição de gás canalizado.

Por todo o exposto, qualifica-se este impacto como **positivo** e de **forte magnitude** pelas possibilidades que aporta à obtenção de uma mudança no incremento do gás na matriz energética brasileira. Trata-se de um impacto **indireto**, de abrangência **estratégica, temporário e reversível**. Contudo, pode-se esperar que se continuem os processos de prospecção por novas áreas produtoras e que possam ser somadas as reservas previstas para exploração do

pré-sal em médio e longo prazos. A partir de sua entrada em operação, o impacto é **imediat**o.

Acrescenta-se que apresenta apreciável cumulatividade em relação a outros esforços em melhorar a matriz energética brasileira, como a instalação de parques eólicos no Nordeste brasileiro e, mais recentemente, na região da divisa entre os estados de Rio de Janeiro e Espírito Santo. Considerando-se a necessidade por alternativas de geração de energia e possibilidade de criar alternativas na matriz energética brasileira, o impacto foi classificado como de **grande grau de importância**.

II.6.2.3 - Análise da Matriz de Interação entre as Atividades Previstas e os Componentes Ambientais Impactados

II.6.2.3.1 - Considerações Gerais

A matriz de interação utilizada é baseada na matriz de Leopold (GTZ, 1992), com as adaptações necessárias para o caso específico do empreendimento em análise, bem como para torná-la de mais fácil leitura.

Foi elaborada com as entradas segundo as linhas representando as ações/atividades do empreendimento e, nas colunas, os compartimentos ambientais afetados e os impactos ambientais potenciais decorrentes da interação causa x efeito.

Ao cruzar essas linhas com as colunas, evidenciam-se as interações existentes, permitindo identificar aquelas realmente relevantes e dignas de atenção especial.

Em cada célula, apresentam-se a categoria e a intensidade do impacto, sendo:

- Categoria: - **cor vermelha:** negativo (-) ou adverso
- **cor verde:** positivo (+) ou benéfico
- Intensidade / Magnitude: Leva-se em consideração a força com que o impacto se manifesta, seguindo uma escala nominal de forte, médio e fraco.

Considerou-se, numa escala de 1 a 3, a seguinte valoração:

- 1= intensidade fraca
- 2= intensidade média
- 3= intensidade forte

Cabe salientar que a indicação “0” (zero) significa um impacto variável, em que as consequências do impacto estão condicionadas a vários fatores não determinísticos (baseados em probabilidades).

Apresenta-se a seguir a Tabela II.6.2.3.1-1 referente à Matriz de Interação dos Impactos.

Tabela II.6.2.3.1-1 - Matriz de Interação dos Impactos.

FATORES AMBIENTAIS			MEIO FÍSICO E BIÓTICO					MEIO SOCIOECONÔMICO																	
			ECOSSISTEMA MARINHO				REC. ATMOSF.	NÍVEL DE VIDA			ECONOMIA							USO DO SOLO							
FASES	ATIVIDADES PREVISTAS	IMPACTOS POTENCIAIS ASPECTOS AMBIENTAIS	INTERFERÊNCIA NA COMUNIDADE BENTÔNICA	INTERFERÊNCIA NA COMUNIDADE PELÁGICA	CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E INTERFERÊNCIA NA BIOTA MARINHA	RISCO DE COLISÃO COM ANIMAIS MARINHOS	VARIACÃO DA BIODIVERSIDADE DECORRENTE DA BIONCRUSTACÇÃO E ATRAÇÃO DE ESPÉCIES PELÁGICAS	CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	GERAÇÃO DE EXPECTATIVA	CONFLITO COM A ATIVIDADE PESQUEIRA	INTERFERÊNCIA SOBRE O SISTEMA VIÁRIO E DE CIRCULAÇÃO	ATRAÇÃO DE NOVOS EMPREENDIMENTOS	GERAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA	DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA	FORTALECIMENTO DAS INDÚSTRIAS PETROLÍFERA E MARÍTIMA E DE SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO	DINAMIZAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE AÉREO	AUMENTO DA DEMANDA DE SERVIÇOS E INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS	GERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EMPREGOS	PREJUÍZO À ATIVIDADE PESQUEIRA	REDUÇÃO DA IMPORTAÇÃO DE GÁS COM ECONOMIA DE DIVISAS	INCREMENTO DE GÁS E GLP NA MATRIZ ENERGÉTICA	DEMANDA DE ÁREAS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS		
			PLANEJAMENTO	DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	DIVULGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO								1			2									
AQUISIÇÃO DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E INSUMOS E CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA E DE SERVIÇOS	DEMANDA DE EQUIPAMENTOS, INSUMOS E SERVIÇOS													3	2	2	1	1							
	DEMANDA DE MÃO-DE-OBRA																			1					
IMPLANTAÇÃO	INSTALAÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS (Dutos, MOP-1, PLEM, PLET)	LANÇAMENTO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS	1			1				1	4														
		GERAÇÃO DE RUÍDOS, VIBRAÇÕES E LUMINOSIDADE ARTIFICIAL		1																					
		GERAÇÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES E EFLUENTES SANITÁRIOS (EMBARCAÇÕES)			1																				
	ATIVIDADES DE APOIO E SUPRIMENTO	ABASTECIMENTO DE EMBARCAÇÕES			1																1				
		MOVIMENTAÇÃO DE EMBARCAÇÕES				1						4													
		TRANSPORTE RODOVIÁRIO											1												1
TESTE DE ESTANQUEIDADE	DESCARTE DO EFLUENTE DO TESTE HIDROSTÁTICO							1																	
OPERAÇÃO	TRANSPORTE DE GÁS/CONDENSADO	PRESENÇA FÍSICA DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS					1				1														
		GERAÇÃO DE RUÍDOS, VIBRAÇÕES E LUMINOSIDADE ARTIFICIAL		1																					
		VAZAMENTO DE CONDENSADO NO MAR			2					1												2			1
	MANUTENÇÃO DO GASODUTO E DO MOP-1	DISPONIBILIZAÇÃO DE GÁS PARA A MATRIZ ENERGÉTICA											2		3										
		DEMANDA DE MÃO-DE-OBRA																		1					
DESATIVAÇÃO	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E INSUMOS E CONTRATAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA E DE SERVIÇOS	GERAÇÃO DE RESÍDUOS (ROTINA NO MOP E LIMPEZA DOS DUTOS)																						1	
		MOVIMENTAÇÃO DE EMBARCAÇÕES																							
	REMOÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS, LIMPEZA DO SISTEMA E ABANDONO PERMANENTE DOS TRECHOS RÍGIDOS DO GASODUTO	ABASTECIMENTO DO GERADOR DO MOP-1			1																1				
		REMOÇÃO DAS ESTRUTURAS SUBMARINAS	1																						

POSITIVO

NEGATIVO

POSITIVO/NEGATIVO

MAGNITUDE

1 = FRACO

2 = MÉDIO

3 = FORTE

4 = VARIÁVEL

II.6.2.3.2 - Análise da Matriz de Interação dos Impactos e do Grau de Importância

Analisando-se a matriz de impactos, verifica-se a previsão de 21 impactos ambientais, com a ocorrência de 44 inter-relações entre os 5 componentes ambientais e as 9 atividades previstas durante as fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento.

Desses impactos, 7 (33,3%) têm ocorrência nos meios físico e biótico e geraram 14 inter-relações (31,8%), enquanto 14 impactos (66,7%) se verificaram no meio socioeconômico, correspondendo a 30 inter-relações (67,5%).

Nos meios físico e biótico não foram identificados impactos positivos, sendo todas as 14 inter-relações negativas, enquanto no meio socioeconômico foram observadas 15 inter-relações positivas e 13 negativas e 2 inter-relações com categoria positiva e negativa simultaneamente.

Com relação aos impactos (inter-relações) ambientais negativos para os meios físico e biótico, nota-se que das 14 inter-relações identificadas, a quase totalidade (13) foi considerada de magnitude fraca, à exceção da contaminação ambiental e interferência na biota marinha em função do vazamento de condensado no mar, considerado de magnitude média.

Com relação ao meio socioeconômico, todos os impactos positivos que podem ocorrer estão ligados à economia, sendo 3 deles classificados como de magnitude forte, fruto dos tributos a serem recolhidos na fase de planejamento e implantação, e da dinamização da economia e do incremento de gás e GLP na matriz energética na fase de operação.

Outros 3 impactos que se manifestarão durante a fase de planejamento, relacionados com a atração de novos empreendimentos, com a dinamização da economia e o fortalecimento das indústrias petrolíferas e naval e de serviços de navegação, foram considerados de média magnitude. Também de média magnitude, porém na fase de operação, foram caracterizados os impactos atração de novos empreendimentos e a redução da dependência de gás importado, com conseqüente economia de divisas. Na fase de desativação, apenas um impacto foi classificado como de média magnitude, que é a geração de tributos, relacionado com a aquisição de materiais e insumos e a contratação de mão de obra e serviços.

Os demais impactos, em número de 3, classificados como positivos no meio socioeconômico, foram avaliados como de magnitude fraca e referem-se à geração e manutenção de empregos, ao aumento da demanda de serviços em instalações portuárias e à dinamização do setor de transporte aéreo.

Já entre os 4 impactos negativos, 1 se encontra relacionado à economia, fruto de prejuízos econômicos à pesca em situações de acidente com derramamento de condensado, o qual foi classificado como de magnitude média. Os demais impactos negativos, em número de 3, estão notadamente ligados ao nível de vida das comunidades da área de influência e ao uso do solo, sendo 1 deles de magnitude variável e fraca (conflito com a atividade pesqueira) e 2 classificados como de fraca magnitude (interferência sobre o sistema viário e de circulação e a demanda por áreas para disposição de resíduos).

Observa-se ainda no meio socioeconômico 1 impacto que se manifesta tanto na fase de planejamento como de implantação, cuja classificação pode ser tanto negativa como positiva, e refere-se à geração de expectativa na população, tendo sido classificado como de magnitude fraca.

Conforme apresentado anteriormente no subitem II.5.2.1 - Metodologia Utilizada, depois de determinada a magnitude do impacto, atributo este que considera todos os demais atributos da avaliação, foi determinado o Grau de Importância do impacto.

O Grau de Importância dos impactos ambientais foi avaliado a partir da relação entre sua magnitude e a sensibilidade do ecossistema ou do meio social afetado. Esses atributos representaram a base da avaliação do Grau de Importância do impacto em análise, obtendo-se o resultado final apresentado nas Tabelas II.6.2.3.2-1 e II.6.2.3.2-2, a seguir.

Tabela II.6.2.3.2-1 - Grau de Importância dos impactos identificados para os meios físico e biótico.

MAGNITUDE SENSIBILIDADE	MAGNITUDE		
	FORTE	MÉDIA	FRACA
ALTA			1, 2, 4, 6 ^{***} , 7,
MÉDIA		6 ^{**}	
BAIXA			3, 5, 6*, 8

Obs: Os números no interior da tabela referem-se aos impactos identificados na descrição apresentada anteriormente.



Grande



Médio



Pequeno

Observações:

6* relacionado com o risco de vazamento de óleo diesel durante abastecimento de embarcações em uma região afastada da costa.

6** relacionado com o risco de vazamento de condensado a partir do gasoduto

6*** relacionado com o risco de vazamento de óleo diesel durante abastecimento do gerador do MOP-1 em uma região próxima à da costa

Tabela II.6.2.3.2-2 - Grau de Importância dos impactos identificados para o meio socioeconômico.

MAGNITUDE \ SENSIBILIDADE	FORTE	MÉDIA	FRACA
	ALTA	3*, 4**, 14	12**, 13
MÉDIA		2, 3**, 4*, 5, 9*	1*, 8, 9**
BAIXA			6, 7, 12*, 13

Obs: Os números no interior da tabela referem-se aos impactos identificados na descrição apresentada anteriormente.



Grande



Médio



Pequeno

Observações:

- 1* relacionado a geração de expectativa na divulgação do empreendimento
- 1** relacionado a geração de expectativa durante o lançamento das estruturas submarinas
- 3* geração de receita tributária na fase de planejamento
- 3** geração de receita tributária na fase de desativação
- 4* dinamização da economia relacionada a demanda de equipamento insumos e serviços
- 4** dinamização da economia em função da disponibilização de gás para a matriz energética
- 9* relacionado ao conflito da pesca durante as atividades de lançamento do gasoduto e a movimentação de embarcações de apoio durante a fase de implantação
- 9** relacionado ao conflito da pesca com a criação da zona de exclusão em torno do MOP-1 e com a movimentação de embarcações durante a fase de operação
- 9*** relacionado ao conflito da pesca com a movimentação de embarcações na fase de desativação
- 12* risco de prejuízo à atividade pesqueira decorrente de um possível vazamento de diesel durante as atividades de abastecimento das embarcações (fase de implantação)
- 12** risco de prejuízo à atividade pesqueira decorrente de um possível vazamento de condensado por acidente com o gasoduto
- 12*** risco de prejuízo à atividade pesqueira decorrente de um possível vazamento de diesel durante as atividades de abastecimento do MOP-1 (fase de operação)

Observando-se a Tabela II.6.2.3.2-1 referente ao grau de importância dos impactos dos meios físico e biótico, percebe-se que 5 impactos apresentam grau de importância médio e 4 apresentam pequeno grau de importância. Este cenário revela a alta sensibilidade ambiental da região, que fez com que impactos classificados como de fraca magnitude tenham sido considerados como de importância média.

Ressalta-se que, apesar do impacto “contaminação ambiental e interferência na biota marinha”, decorrente de um eventual vazamento de condensado no mar, ter sido classificado preventivamente como de magnitude média, poderá variar como fraco e médio, conforme o volume de condensado derramado no ambiente marinho, visto que, por estar associado ao risco de acidentes, tem natureza imprevisível.

Analisando-se o grau de importância dos impactos do meio socioeconômico (Tabela II.6.2.3.2-2), percebe-se que dos 5 impactos classificados como de grau de importância grande, 4 são impactos positivos e 1 é negativo, ressaltando-se que esse impacto negativo está relacionado com o prejuízo à atividade pesqueira na fase de operação do empreendimento em decorrência de um possível vazamento de condensado no mar. Os impactos positivos de grande importância estão relacionados com a geração de tributos na fase de planejamento e, na fase de operação do empreendimento, com os recursos empregados para implantação do GSNC e a disponibilização de gás e GLP para a matriz energética, os quais irão promover a dinamização da economia como um todo.

Dos 9 impactos de médio grau de importância, ganha destaque o impacto relacionado ao conflito com a comunidade pesqueira durante as atividades de lançamento do gasoduto e de movimentação das embarcações de apoio na fase de implantação, que apesar de ter sido classificado como de magnitude fraca a média (variável), foi considerado de média importância pela sensibilidade apresentada por este setor.

Merece ser ressaltado que a maioria dos impactos identificados foi classificada como temporário e reversível, isto é, os impactos podem ser revertidos a partir da adoção de medidas mitigadoras ou com o encerramento das atividades de implantação e operação do gasoduto. Neste aspecto, é fundamental a aplicação de medidas mitigadoras eficazes, principalmente as de caráter preventivo.

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROJETOS/PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

◆ CONSIDERAÇÕES GERAIS

A partir da identificação e classificação dos impactos ambientais potenciais decorrentes das atividades de implantação, operação e desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba - **GSNC**, no mar territorial do Espírito Santo, a equipe multidisciplinar propôs ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos (medidas mitigadoras) e também ações objetivando a maximização dos impactos positivos (medidas potencializadoras).

Além da apresentação das medidas mitigadoras e potencializadoras, o presente capítulo contempla também os projetos de controle e monitoramento ambiental elaborados visando à implantação das medidas mitigadoras e/ou ao acompanhamento/avaliação da eficácia dessas medidas na redução e/ou maximização dos impactos.

As medidas mitigadoras propostas foram baseadas na previsão de eventos adversos potenciais sobre os itens ambientais destacados, tendo por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos. As medidas potencializadoras propostas, conforme citado anteriormente, visam otimizar as condições de instalação do empreendimento através da maximização dos efeitos positivos.

Tais medidas mitigadoras e potencializadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme se segue:

- **Medida Mitigadora Preventiva:** consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

- **Medida Mitigadora Corretiva:** consiste em uma medida que visa restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, através de ações de recuperação ou da eliminação/controle do fator gerador do impacto.
- **Medida Mitigadora Compensatória:** consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
- **Medida Potencializadora:** consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.

◆ APRESENTAÇÃO DAS MEDIDAS

Apresentam-se a seguir as medidas mitigadoras, classificadas quanto ao seu caráter preventivo, corretivo ou compensatório, bem como as medidas potencializadoras propostas, correlacionando-as com os impactos ambientais potenciais identificados, com as ações do empreendimento geradoras do impacto considerado, com a fase do empreendimento e com o meio afetado.

– MEIO FÍSICO-BIÓTICO

IMPACTO 1

IMPACTO: Interferência na comunidade bentônica	
Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
Desativação	Remoção das estruturas submarinas
MEDIDAS: Preventivas	

Na fase de Planejamento, preventivamente, foram realizados levantamentos de fundo ao longo da rota do gasoduto de 18" para escolha das locações adequadas para as estruturas submarinas. Nesse trecho do gasoduto foi observada uma alta diversidade de invertebrados e macroalgas associados a extensos bancos de algas calcárias e de rodólitos. O MOP-1 e, conseqüentemente, a P-IV durante seu *hook-up*, foram transferidos de uma área rica em diversidade (~60 m) para uma área com predomínio de fundo arenoso e com menor diversidade biológica (~30m). Já a maior parte da rota do gasoduto se manteve na profundidade de 60 m em função de aspectos relacionados à segurança do empreendimento, já que ao longo da maior parte da rota alternativa do gasoduto de 30 m as características do fundo eram bastante similares às de 60 m. Ainda, para o trecho do gasoduto de 12" (entre o PLEM Y situado em 1200m e o MOP-1), a opção da rota foi a de acompanhar a diretriz do Gasoduto Sul Capixaba, tanto por questões de segurança como ambientais.

Na fase de instalação e desativação, devido à alta sensibilidade das comunidades bentônicas ao longo da diretriz do gasoduto, recomenda-se que se evite em todas as operações o uso de âncoras pelas embarcações envolvidas nas atividades de lançamento/remoção das estruturas submarinas (PLEMs, PLET e dutos). No caso do MOP-1 e da plataforma P-IV essa recomendação é desnecessária, haja vista o fundo ser composto por areia (menor sensibilidade). Mesmo diante desse cenário, o posicionamento das âncoras será realizado com uma variação de 10° e 50 m em relação aos pontos do projeto de posicionamento de acordo com inspeção realizada no fundo. Em relação aos impactos

decorrentes da ressuspensão de sedimentos durante essas operações, a princípio considera-se desnecessária a adoção de medida que venha reduzir este impacto, tendo em vista que o impacto mecânico das estruturas junto ao fundo, bem como a ressuspensão de sedimentos foram considerados como sendo localizados, de magnitude fraca e temporários. Cabe salientar ainda que, conforme informado pela Petrobras (com. pess.), o projeto do gasoduto é dimensionado para que após apoiadas no fundo, todas as estruturas não apresentem movimentação, o que minimiza o risco de distúrbio nas comunidades bentônicas. Além disso, o impacto é reversível, devido à capacidade da comunidade bentônica recolonizar o substrato (SMITH *et al.*, 2001).

IMPACTO 2

IMPACTO: Interferência na Comunidade Pelágica	
Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Geração de ruídos, vibrações e luminosidade artificial
Operação	
MEDIDAS: -	

Não foram propostas medidas que venham mitigar este impacto, pois foi considerado que a extensão das áreas para evasão de organismos aquáticos que possam ser perturbados pelo ruído e luminosidade das atividades de implantação e rotina da unidade MOP-1 é grande. Os atributos associados a este impacto (fraca magnitude, local e temporário) não justificariam a adoção de medidas que venham a mitigá-lo. De qualquer forma, o MOP-1, por ser uma plataforma desabitada, foi projetado para operar na maior parte do tempo apenas com iluminação de segurança, a qual não possui grande capacidade de interferência com a comunidade biológica. Somente na fase de implantação, durante os trabalhos de hook-up do MOP-1, ele estará ligado a uma plataforma habitada, a P-IV; no entanto, prevê-se que esta fase tenha duração reduzida, de cerca de 60 dias, não possuindo grande potencial de geração de impacto frente à vasta extensão de áreas para evasão dos organismos mencionada.

IMPACTO 3

IMPACTO: Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	
Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Geração de Resíduos Alimentares e Efluentes Sanitários (Embarcações)
Desativação	
MEDIDAS: Preventiva	

Todas as embarcações utilizadas nas fases de implantação e desativação do GSNC deverão garantir que o descarte dos resíduos sanitários e os resíduos alimentares triturados atendam as diretrizes previstas pela Nota Técnica NT 08/08 (IBAMA, 2008) e que as características da água de drenagem atendam as premissas estabelecidas pelo Anexo IV da MARPOL (73/78).

Os efluentes sanitários deverão ser tratados e descartados em concordância com os limites da IMO (50 mg/L de sólidos em suspensão; 50 mg/L de DBO5 e 250 NMP/100 ml para coliformes fecais) e com os valores definidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salinas (limites de 4.000 NMP/100 ml para coliformes fecais e 10 mg/L O2 para DBO5 a 20°C). Já as águas oleosas recolhidas no convés das embarcações deverão ser direcionadas para o tratamento específico (separador de água e óleo), o qual reduzirá o teor de óleos e graxas (TOG) até concentrações inferiores ao limite estabelecido pela MARPOL (15 ppm) e inferiores a 20 mg.L-1, parâmetro dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05.

Por fim, o Projeto de Controle da Poluição a ser implantado visa garantir a manutenção da qualidade ambiental na área de influência da atividade e a obediência aos requisitos legais através da minimização, controle e gerenciamento das emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados tanto pelas embarcações que atuarão nessas atividades, como pela unidade MOP-1 e a plataforma P-IV.

IMPACTO 4

IMPACTO: Risco de colisão com animais marinhos	
Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
	Movimentação das embarcações
MEDIDAS: Preventiva	

Mesmo na fase de instalação do GSNC quando o tráfego de embarcações na área do empreendimento será mais significativo, o risco de colisão com animais marinhos foi considerado baixo, por isso, recomenda-se que a tripulação das embarcações sejam orientadas, através do Plano de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, para os cuidados necessários, visando minimizar possíveis acidentes. Cabe salientar ainda que a UN-ES já desenvolve um Programa de Monitoramento de encalhes de cetáceos e quelônios ao longo do litoral do ES, visando identificar o reais riscos a que esses organismos estão submetidos.

IMPACTO 5

IMPACTO: Contaminação Ambiental	
Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Descarte do Efluente dos Testes Hidrostáticos
MEDIDAS: -	

Devido ao caráter de fraca magnitude desse impacto, não se previu nenhuma medida para mitigá-lo. A única recomendação é que o descarte do efluente seja realizado com o direcionamento do jato para a coluna d'água e não para o fundo, a fim de evitar ressuspensão de sedimentos e danos à comunidade biológica.

IMPACTOS 6 e 8

IMPACTO: Contaminação ambiental e interferência na biota marinha	
Fases	Aspecto Ambiental
Implantação	Abastecimento de embarcações
Operação	Vazamento de condensado no mar Abastecimento do gerador do MOP-1
MEDIDAS: Preventivas, Corretivas e Compensatórias	

Este impacto negativo, que poderá atingir média magnitude, deverá contar inicialmente com medidas preventivas que procurem evitar a ocorrência de acidentes. Caso ocorram, as ações corretivas deverão ser imediatamente implantadas, e, por fim, se necessário, a empresa deverá ainda arcar com medidas compensatórias de forma a ressarcir os danos causados aos diversos componentes ambientais.

Dentre as medidas mitigadoras preventivas, destaca-se a aplicação das normas de segurança com a finalidade de diminuir os riscos de acidentes. Assim, a empresa deverá aplicar e exigir que sejam aplicadas, pelos seus fornecedores, as normas de segurança cabíveis a cada atividade a ser executada. Para tal, deve-se proceder aos devidos treinamentos dos operadores embarcados para que, em situações de emergência, seja preservada a integridade das embarcações, do gasoduto e do MOP-1, além de preservar também a vida do pessoal embarcado. Os mesmos procedimentos são aplicáveis às unidades de apoio, principalmente durante as operações de abastecimento das grandes embarcações, da plataforma P-IV e do MOP-1.

Paralelamente, também como medida mitigadora preventiva, deverá ser implementado o Plano de Gerenciamento de Riscos previsto na Análise de Risco do Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC (Cap. II.8 do EIA).

Ainda como medida preventiva, e também corretiva, as embarcações de apoio e de lançamento das estruturas submarinas deverão ter o seu Plano de Contingência permanentemente atualizado e respaldado por um treinamento contínuo das instituições e recursos humanos envolvidos, o que deve contemplar: o estabelecimento das responsabilidades das instituições e pessoas envolvidas; os recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis; um conjunto detalhado de informações técnicas e científicas referentes às prováveis emergências; as recomendações para um Plano de Ação; a legislação aplicável; a identificação e localização de todas as instituições e pessoas envolvidas; e as referências relativas a todos os recursos passíveis de serem empregados em caso de necessidade.

Em relação ao abastecimento das embarcações, recomenda-se que essa operação ocorra o mais afastado da costa possível, claro que observando os critérios de segurança. Adicionalmente, também de forma preventiva, deve-se implementar um sistema de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam risco de derrames acidentais de óleo condensado nas estruturas submarinas e na unidade MOP-1 durante a fase de operação, de forma a garantir uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança. Nesse aspecto, vale destacar que o Gasoduto Sul Norte Capixaba passará por inspeções periódicas de acordo com o Programa de Integridade de Dutos.

Como medida corretiva, nos casos em que ocorrer um derramamento de óleo condensado de maiores proporções, a empresa deverá recorrer, sobretudo, a métodos físicos para conter o volume derramado ou promover a sua degradação antes que a mancha de óleo atinja áreas críticas em termos de valor ecológico e socioeconômico, cuja eficácia e segurança devem ser previamente avaliadas e estabelecidas no Plano de Emergência Individual –PEI do GSNC (Cap. II.9 deste EIA). Conforme indicado pelos estudos de modelagem, não há probabilidade de toque de condensado na costa.

Cabe lembrar que em toda operação de emergência devem ser considerados diversos critérios de prioridade, como a segurança das pessoas envolvidas, a

proteção do meio ambiente, a segurança dos equipamentos e a defesa de áreas e bens de valor social e econômico.

Por fim, caso as medidas mitigadoras preventivas e corretivas não sejam suficientes para evitar a propagação das plumas de dispersão de óleo/condensado, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para os eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas atingidos, além de priorizada a sua limpeza imediata.

Essas compensações envolvem ainda, como se verá nas medidas previstas para o meio antrópico, indenizações e apoio específico à comunidade pesqueira eventualmente atingida, além do ressarcimento dos eventuais prejuízos do setor ligado ao turismo, entre outros.

IMPACTO 7

IMPACTO: Variação da biodiversidade decorrente da bioincrustação e atração de espécies pelágicas	
Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Presença física das estruturas submarinas
MEDIDAS: -	

Não foram previstas medidas para esse impacto tendo em vista a baixa magnitude do mesmo.

IMPACTO 9

IMPACTO: Alteração da qualidade do ar	
Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Vazamento de condensado no mar
MEDIDAS: Preventiva	

Deve-se implementar um sistema de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam risco de derrames acidentais de condensado nas estruturas submarinas e na unidade MOP-1 durante a fase de operação, de forma a garantir uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança.

– *MEIO SOCIOECONÔMICO*

IMPACTO 1

IMPACTO: Geração de expectativa	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Divulgação do empreendimento
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
MEDIDAS: Preventivas	

Mesmo tendo havido pequena especulação sobre o empreendimento na mídia, o que determina a geração de expectativas na comunidade em geral, sugere-se a adoção de medidas que visem minimizar ainda mais as potenciais expectativas acima destacadas. Neste sentido, como medida preventiva indica-se implementar uma estratégia de divulgação controlada sobre as obras a serem realizadas, assim como sobre as medidas de controle que serão adotadas, especialmente na fase de instalação do duto.

Visando amenizar a geração de potenciais expectativas e futuras cobranças indevidas, sugere-se também uma adequada divulgação das informações

relativas à geração de emprego e à possibilidade de contratações. Deve-se tomar especial precaução na divulgação sobre a temporalidade do trabalho, sobre as categorias profissionais requeridas, sobre os requisitos para a ocupação dos postos de trabalho a serem gerados e sobre a possibilidade de contratação de trabalhadores residentes na Área de Influência do empreendimento.

Diante do exposto acima, é de grande importância a adoção de um Programa de Comunicação Social de caráter informativo, sendo, ainda mais, de caráter interativo, com a população da Área de Influência Direta do empreendimento, com a finalidade de dissipar dúvidas sobre as obras, para reduzir assim as expectativas negativas que possam perdurar ou surgir entre os moradores. Para melhor atingir seus objetivos, o programa deverá envolver tanto o poder público quanto as entidades da sociedade civil organizada e outras instituições que forem julgadas relevantes. Esse programa deverá iniciar-se ainda na fase de divulgação do empreendimento, deve ter uma aplicação mais intensa na fase de instalação e manter-se de forma rotineira durante a fase de operação. Ele tem a finalidade de divulgar, continuamente, para a população, as fases do empreendimento e suas respectivas ações e atividades, bem como os impactos decorrentes.

IMPACTO 2

IMPACTO: Atração de novos empreendimentos	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Divulgação do empreendimento
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
MEDIDAS: Potencializadoras	

Em concordância com o estabelecido na medida preventiva do impacto anterior, propõe-se informar ao público-alvo, composto por empresários e empreendedores, através de instituições como a FINDES/SENAI e o SEBRAE, sobre as potenciais contratações para provisão de materiais e serviços que venham atender as necessidades que irão se apresentar para o desenvolvimento do projeto. A clareza na exposição dessas informações poderá conduzir ao

desenvolvimento de novos empreendimentos na área de influência, com otimização de recursos e geração de tributos, emprego e renda, como parte efetiva do efeito cumulativo destacado na descrição do empreendimento.

IMPACTO 3

IMPACTO: Geração de receita tributária	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Desativação	
MEDIDAS: Potencializadoras	

Dado que o fator gerador da arrecadação tributária decorre de contratações de serviços, de pessoal e da aquisição de bens, produtos e equipamentos, todos os negócios a serem realizados neste espectro, nas diferentes fases do empreendimento, serão automaticamente contabilizados como tributos em suas competências específicas, desde que estejam previstos na legislação tributária.

IMPACTO 4

IMPACTO: Dinamização da economia	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
MEDIDAS: Potencializadoras	

Como medida clássica de potencialização deste impacto, destaca-se a priorização nos contratos de trabalhadores e de empresas, além da compra de produtos, equipamentos e insumos, desde que disponíveis dentro das especificações técnicas exigidas, nas áreas de influência do empreendimento, no estado do Espírito Santo e no país. Deve-se salientar que o elevado nível técnico e tecnológico embutido neste segmento exige a presença de trabalhadores de

elevada qualificação, muitos dos quais associados aos equipamentos contratados para determinadas atividades relacionadas à instalação de dutos. Da mesma forma se verifica a aquisição de produtos e de equipamentos de elevado valor tecnológico, alguns dos quais ainda não disponíveis no país.

IMPACTO 5

IMPACTO: Fortalecimento das indústrias petrolífera e naval e de serviços de navegação	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
MEDIDAS: Potencializadoras	

Para potencializar os efeitos positivos deste impacto, sugere-se o apoio ao desenvolvimento de novas tecnologias orientadas à otimização de questões inerentes à construção e produção de equipamentos relativos às atividades de E&P de petróleo e às atividades navais. Propõe-se, ainda, a priorização da contratação de empresas nacionais para o fornecimento de equipamentos e serviços, o que estimula novos investimentos no país nesses segmentos. Cabe salientar que esse processo já vem desenvolvendo-se, conforme descrito na avaliação dos impactos.

IMPACTO 6

IMPACTO: Dinamização do setor de transporte aéreo	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
MEDIDAS: Potencializadoras	

A concretização nas contratações de serviços de transporte aéreo, objetivando apoiar as atividades relacionadas ao empreendimento em suas diferentes fases, contribui para a dinamização deste setor. Este impacto deverá ter seu caráter positivo potencializado, à medida que o empreendedor, na fase de

instalação do gasoduto, priorizar a contratação de serviços de transporte aéreo disponível no estado do Espírito Santo.

IMPACTO 7

IMPACTO: Aumento da demanda de serviços e instalações portuárias	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de equipamentos, insumos e serviços
Desativação	
MEDIDAS: Potencializadoras	

A realização de negócios com empresas fornecedoras de serviços e instalações portuárias, especialmente na área de influência do empreendimento e onde exista disponibilidade para tal, determina, por si mesma, um aumento na demanda e a conseqüente dinamização do setor.

IMPACTO 8

IMPACTO: Geração e manutenção de empregos	
Fase	Aspecto Ambiental
Planejamento	Demanda de mão de obra
Operação	
Desativação	
MEDIDAS: Potencializadoras	

Este impacto deverá ter seu caráter positivo potencializado tanto na fase de instalação, como de operação e desativação, à medida que o empreendedor priorizar a aquisição de materiais e de produtos, além da contratação de serviços junto a empresas localizadas na AI do empreendimento, no estado do Espírito Santo e no país, com vistas a estimular as atividades mercantis e de serviços nesses contextos.

Além de se priorizar a contratação de trabalhadores residentes na AI do empreendimento, é importante destacar outra medida que tem sido recentemente

incorporada ao leque de contribuições sugeridas para os grandes investidores, que é aquela relacionada à qualificação profissional. Neste intuito e como forma de contribuição para a capacitação do trabalhador local visando ao atendimento das demandas do setor de petróleo e gás natural, sugere-se a participação da empresa em projetos de qualificação de trabalhadores locais vinculados às suas demandas previstas. Dentro deste foco, o que se tem pautado mais recentemente é a participação do setor produtivo, em especial de setores de maior desempenho no território capixaba, nos investimentos em qualificação e capacitação profissional associados ao treinamento para os trabalhadores locais. Esta nova pauta de reivindicações da comunidade capixaba, que tem sido levada pelo poder público estadual, com relação à contribuição do setor produtivo para melhorias da qualificação do profissional local vem refletir a tentativa de reduzir o descompasso entre o processo de desenvolvimento econômico capixaba das últimas duas décadas, mormente no setor de Petróleo e Gás Natural, e o processo de capacitação/qualificação dos trabalhadores capixabas.

Neste sentido tem sido pleiteado que os grandes empreendimentos previstos para serem instalados no estado contribuam para uma melhor qualificação profissional dos trabalhadores locais, participando de projetos de qualificação técnica via IFES e Senai, e via universidades locais. Além disso, que haja um espaço para esses trabalhadores serem treinados em suas respectivas áreas dentro dessas empresas, desde que haja vinculação das áreas com as demandas das empresas.

IMPACTO 9

IMPACTO: Conflito com a atividade pesqueira	
Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Lançamento das estruturas submarinas
	Movimento de embarcações
Operação	Presença Física das estruturas submarinas
	Movimentação de embarcações
Desativação	Movimentação de embarcações
MEDIDAS: Preventivas	

A principal medida mitigadora sugerida diz respeito ao Projeto de Comunicação Social específico para a comunidade de pescadores, tanto artesanais quanto industriais.

Como medida mitigadora complementar e específica para este impacto, indica-se o estabelecimento de um canal de comunicação permanente com as colônias e as associações de pescadores identificadas no diagnóstico ambiental do presente estudo. Com isso, visa-se informar, com antecedência, a localização exata das embarcações de operação de lançamento das estruturas submarinas, da plataforma P-IV e do MOP-1, da rota das embarcações de apoio e frequência de viagem, e também as datas e tempo de operação em cada ponto, assim como as coordenadas geográficas da área de restrição à pesca, minimizando assim a possibilidade de geração dos conflitos resultantes do uso concomitante do espaço, dando a oportunidade para o planejamento da área de pesca e a modalidade a ser empregada.

Sugere-se ainda que os pescadores sejam informados sobre as atividades que possam oferecer risco para eles, de forma a evitar acidentes com embarcações de pesca.

Para mitigar esses conflitos, é extremamente necessário que o programa de comunicação adotado realmente vise atingir todos os pescadores das comunidades supracitadas, visto que se trata de pessoas que não possuem,

muitas vezes, o hábito de ler os jornais locais ou procurar as notícias nos cartazes afixados nas instituições como colônias e associações. Esse programa deverá conter um planejamento prévio, se possível realizado de forma conjunta aos pescadores (através de lideranças), contendo previsões bem detalhadas para as rotas das embarcações de apoio, a frequência e os dias que elas realizarão o trajeto para os pontos de lançamento das estruturas e quanto tempo atuarão na região. Os meios de comunicação mais eficazes para este tipo de mensagem são rádios comunitárias, avisos em igrejas e instituições religiosas, panfletos distribuídos nos entrepostos de pesca e o rádio comunicador presente nas embarcações.

Durante a época da safra do dourado, principalmente entre os meses de setembro e novembro, grande parte das frotas das comunidades estudadas adapta-se para a captura desse recurso. Nesse momento, época em que há maiores rendimentos na pesca, é importante que haja um mínimo de impacto para a atividade pesqueira.

Para isso sugere-se que haja uma rota definida para as embarcações de apoio no sentido leste, até o PLEM-Y e a partir desse ponto o deslocamento para o ponto lançamento (Figura II.7-1). Provavelmente essa medida causará maior demora na viagem e maior custo com combustível; entretanto, será bastante reduzida a probabilidade de um choque com petrechos de pesca ou embarcações das comunidades listadas.

Conforme abordado na análise de impactos, cabe salientar que, analisando-se isoladamente esse empreendimento, a baixa frequência de viagens das embarcações de apoio a princípio não representa um risco muito grande ao desenvolvimento normal das atividades pesqueiras.

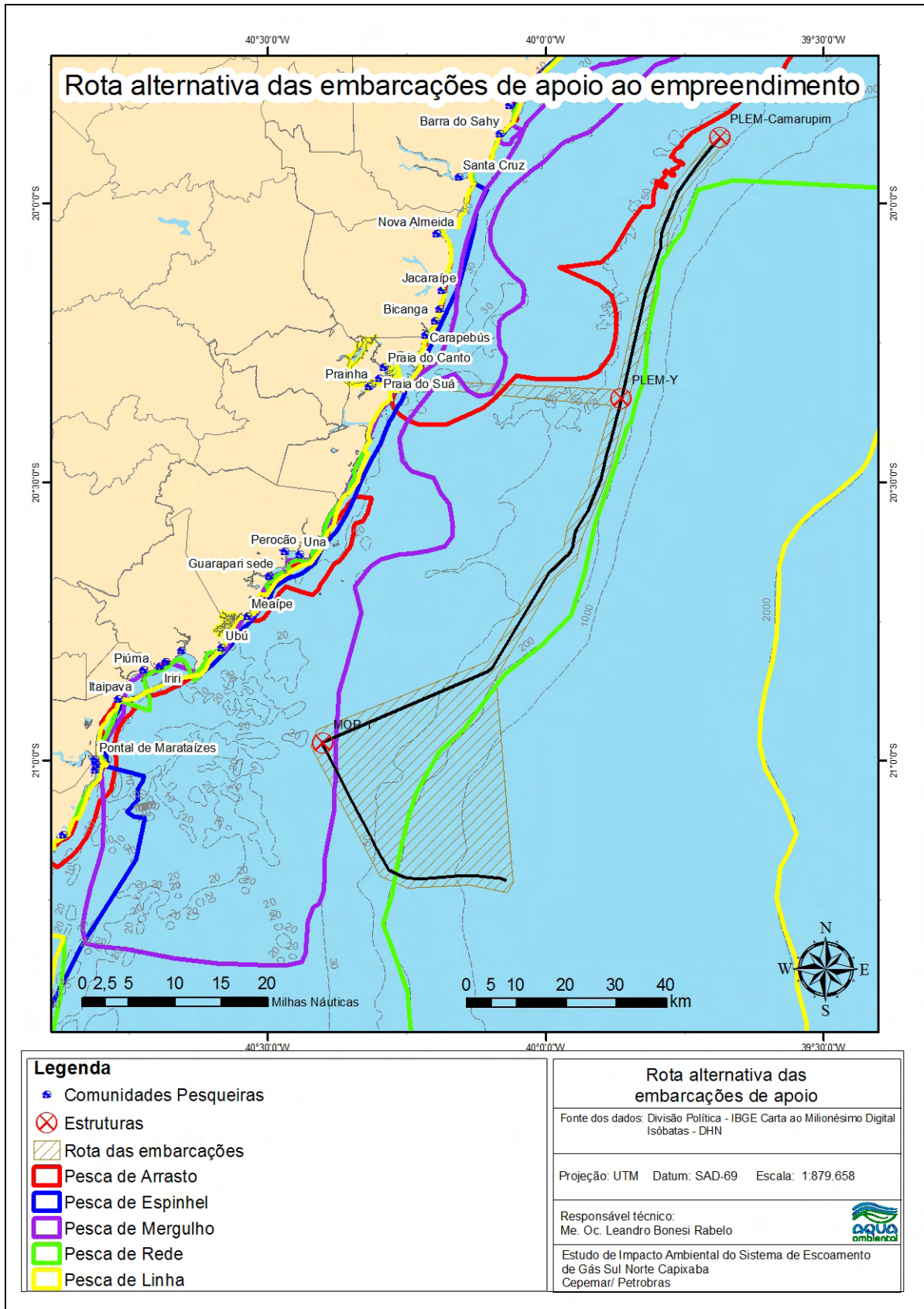


Figura II.7-1 – Rota alternativa para as embarcações de apoio.

IMPACTO 10

IMPACTO: Demanda de áreas para disposição de resíduos	
Fase	Aspectos Ambientais
Implantação	Geração de resíduos (atividades de rotina nas embarcações, montagem, verificação e limpeza dos dutos – pigagem)
Operação	Geração de resíduos (atividades de rotina no MOP-1, verificação e limpeza dos dutos – pigagem)
	Vazamento de condensado no mar
Desativação	Geração de resíduos e efluentes (atividades de rotina nas embarcações e limpeza dos dutos – pigagem)
MEDIDAS: Mitigadoras Preventivas	

Fase de Implantação

- Adoção de procedimentos legais de gerenciamento de resíduos e efluentes da embarcação ou do projeto como um todo, atendendo a legislação específica, como, por exemplo, a MARPOL 73/78 e a Nota Técnica IBAMA 008/2008.
- Implementação do Projeto de Controle da Poluição (PCP) e Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).
- A coleta e o transporte dos resíduos gerados nas embarcações encarregadas da implantação do gasoduto serão realizados conforme preconizado no Projeto de Controle da Poluição, sendo que cada resíduo estará acompanhado pela devida FCDR (Ficha de Controle e Disposição de Resíduos), que garante o controle da movimentação de entrada e saída dos resíduos. No caso de ser utilizada embarcação da Petrobras, como por exemplo, a BGL-1 e a plataforma P-IV, o acompanhamento e o controle das FCDRs serão feitos através do Sistema de Gerenciamento de Resíduos – SIGRE.

- O gerenciamento dos resíduos a serem gerados nas embarcações de instalação do sistema seguirá os procedimentos estabelecidos no Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras, onde se encontra prevista a minimização do tempo de permanência de resíduos nas unidades geradoras, sendo que o desembarque destes deve ser feito sempre que os rebocadores deixarem as unidades em direção ao continente.

Fase de Operação

- O descarte de resíduos deve obedecer à legislação em vigor, que estabelece condições para classificação, coleta, manuseio, armazenamento temporário, quantificação, transporte, tratamento e disposição final de resíduos gerados.
- O descarte de efluentes deve obedecer à legislação em vigor e atender às recomendações de monitoração da entidade classificadora da embarcação.

Fase de Desativação

As medidas a serem adotadas nesta fase encontram-se dentro das exigências legais previstas para o caso. O sistema de tratamento de efluentes da UTGC deverá estar preparado para receber o efluente resultante da operação de limpeza do GSNC. O Plano de Desativação deverá ser observado e atualizado à época da desativação do GSNC, incorporando novos conceitos e tecnologias que possam estar disponíveis, visando à minimização de resíduos e efluentes e à garantia da qualidade ambiental.

IMPACTO 11

IMPACTO: Interferência sobre o sistema viário e de circulação	
Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Transporte rodoviário
MEDIDAS: Preventivas	

Como medida de controle dos impactos sobre o sistema viário e de circulação o empreendedor deverá exigir de suas contratadas a manutenção sistemática dos veículos e o treinamento dos motoristas, com a finalidade de garantir a segurança de seus condutores e evitar possíveis acidentes e transtornos nas vias. Por outro lado, a manutenção das boas condições de trafegabilidade e de sinalização deverá ser assegurada pelo Poder Público, ente responsável por essas atribuições. Neste sentido está previsto, dentro dos recursos do PAC, a realização de obras de melhorias nas estradas de acesso à região do porto da Companhia Portuária de Vila Velha, especialmente em locais de maior fluxo de veículos e nos acessos mais utilizados pelos veículos de carga.

IMPACTO 12

IMPACTO: Prejuízo à atividade pesqueira	
Fase	Aspecto Ambiental
Implantação	Abastecimento de embarcações
Operação	Vazamento de condensado no mar
	Abastecimento do gerador do MOP-1
MEDIDAS: Preventivas, corretivas e compensatórias	

As medidas mitigadoras preventivas relativas ao aspecto de derrame de diesel e condensado no mar, que redundará num impacto de prejuízo para as atividades de pesca, refere-se à adoção de normas de segurança e manutenção, conforme indicadas para os Impactos 6 e 8 do Meio Biótico. Com a finalidade de diminuir os riscos de acidentes, a empresa deverá aplicar e exigir que sejam aplicadas, tanto pelo pessoal próprio da empresa quanto pelos seus

fornecedores, as normas de segurança cabíveis a cada atividade a ser executada, criando também um bom ambiente de trabalho que evite o estresse dos integrantes da equipe, o que garante a execução das tarefas da forma mais adequada.

Caso o acidente seja inevitável, deve-se acionar imediatamente o PEI do GSNC; se o derrame não ficar contido na área próxima ao ponto de vazamento, deverá ser acionado o PEI da UN-ES, visando ao combate efetivo do derrame de condensado para que sejam evitados os prejuízos à pesca.

Quando da eventualidade da ocorrência de prejuízos à pesca, os pescadores afetados deverão ser compensados.

IMPACTO 13

IMPACTO: Prejuízo à atividade turística	
Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Vazamento de condensado no mar
MEDIDAS: Preventivas, corretivas e compensatórias	

Da mesma forma que no impacto anterior, devem-se seguir, com rigor, as exigências em relação à aplicação de normas de segurança. Com a finalidade de diminuir os riscos de acidentes, a empresa deverá aplicar e exigir que sejam aplicadas, pelo pessoal próprio dela e pelos seus fornecedores, as normas de segurança cabíveis a cada atividade a ser executada, criando também um bom ambiente de trabalho que evite o estresse dos integrantes da equipe, o que garante a execução das tarefas da forma mais adequada. Também deverá estar previsto o combate imediato ao derrame de óleo através do acionamento do PEI do GSNC ou do PEI da UN-ES, além do ressarcimento dos eventuais prejuízos causados a terceiros.

IMPACTOS 14 e 15

IMPACTO: Redução da importação de gás com economia de divisas e Incremento de gás e GLP na matriz energética	
Fase	Aspecto Ambiental
Operação	Disponibilização de gás para a matriz energética
MEDIDAS: Potencializadoras	

A efetivação do GSNC - Gasoduto Sul Norte Capixaba é uma medida que, por si mesma, visa ao aumento da oferta de gás natural dentro do país. Este aumento da oferta interna ocasiona uma redução do volume de gás importado, contribuindo para a economia de divisas nacionais.

O Aumento da disponibilidade no mercado interno possibilita um crescimento do uso deste produto na produção de energia no país. Ainda que parte desta produção possa ser encaminhada ao mercado consumidor na forma de gás veicular (GNV), para uso residencial, ou mesmo como insumo na fabricação de outros produtos, parte dele estará à disposição para uso como fonte de geração de energia. Deve-se atentar aqui para a meta governamental de diversificação da matriz energética brasileira, da qual o uso deste produto torna-se estratégico. Da mesma forma, o uso do gás natural, mostrando-se menos impactante do ponto de vista ambiental, tem sido valorizado como projeto nacional. Assim sendo, políticas governamentais voltadas à disseminação e ao avanço tecnológico do uso do gás como fonte de energia são importantes estratégias potencializadoras desse impacto.

◆ APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS E PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Após definido o conjunto de medidas, estas foram incorporadas em programas a serem implementados nas diferentes fases do empreendimento. Nesses programas estão indicadas estratégias de ação, objetivos a alcançar em termos de mitigação, o alvo das ações a serem empreendidas, o executor e demais intervenientes.

Os programas ambientais descritos nesta Seção são abaixo relacionados:

- **II.7.1 Projeto de Monitoramento Ambiental:** visa monitorar e avaliar as características físicas, químicas e biológicas nas Áreas de Influência relacionadas à atividade.
- **II.7.2 Projeto de Controle da Poluição:** pretende minimizar os impactos provenientes da geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos nas embarcações envolvidas na atividade e no MOP-1.
- **II.7.3 Projeto de Comunicação Social:** compreende a divulgação da atividade para as comunidades residentes na Área de Influência, os impactos a ela relacionados e as ações a serem tomadas.
- **II.7.4 Projeto de Treinamento dos Trabalhadores:** visa adequar os trabalhadores envolvidos, tanto nas embarcações responsáveis pelo lançamento das estruturas submarinas e nas de apoio, como no MOP-1, frente ao potencial poluidor da atividade.
- **II.7.5 Projeto de Desativação:** visa promover a correta desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, atendendo a legislação pertinente e buscando a minimização dos impactos ambientais potenciais.

A seguir são apresentados os Projetos de Controle e Monitoramento propostos:

II.7.1 – PROJETO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL DOS BANCOS DE RODOLITOS IDENTIFICADOS AO LONGO DA ROTA DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

II.7.1.1 - Justificativa

A caracterização ambiental do fundo marinho, visando à implantação, operação e desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC), realizada antes de seu lançamento, representa uma grande contribuição ao conhecimento da biodiversidade dos bancos de rodolitos na Bacia do Espírito Santo devido à extensão da área investigada. De forma complementar, a inspeção do fundo marinho antes e após a instalação de dutos submarinos já lançados sobre estes ecossistemas na região pode gerar informações relevantes em um curto período de tempo para melhor compreensão dos efeitos da instalação e da permanência de dutos submarinos sobre bancos de rodolitos, incluindo o GSNC.

O presente documento apresenta uma proposta de projeto de avaliação e monitoramento ambiental de bancos de rodolitos baseada nas seguintes premissas:

- conhecimento adquirido e gerado pelo corpo técnico do CENPES sobre os bancos de rodolitos da Bacia do Espírito Santo e de Campos, entre 2009 e 2010, após a realização de campanhas de caracterização ambiental e participação em eventos científicos nacionais e internacionais relacionados ao tema;
- características das atividades de lançamento de dutos rígidos em águas rasas;
- disponibilidade de dados já coletados antes e após o lançamento de dutos na região.

II.7.1.2 - Introdução

Os bancos de algas calcárias ou bancos de rodólitos são comunidades dominadas por estruturas de vida livre, compostas em sua maioria por algas calcárias vermelhas incrustantes (Foster, 2001; Villas Bôas, 2008). As algas calcárias são vegetais fotossintéticos que precipitam em suas paredes celulares carbonatos de cálcio e magnésio sobre a forma de cristal de calcita (Dias, 2000), característica que lhes confere o papel de construtoras primárias de bancos calcários em fundos não consolidados ou como construtoras secundárias em recifes de coral. Quando construtoras primárias, são capazes de transformar o sedimento de fundo não consolidado em substrato duro e heterogêneo, provendo habitats para diversas espécies de algas e invertebrados marinhos (Amado-Filho *et al.*, 2007; Villas Bôas, 2008). Neste sentido, são análogos a bancos de macroalgas marinhas (e.g. *kelps*) pelo fato de serem habitats estrutural e funcionalmente complexos que suportam uma alta diversidade (Biomaerl Team, 2003).

Os rodólitos apresentam grande variedade de formas, tamanho e espécies associadas, podendo ocorrer esparsos ou agregados uns aos outros, ocupando grandes áreas do fundo marinho costeiro (Villas Bôas, 2008). As formas observadas variam de esféricas a discoidais e ramificadas, geralmente em resposta às condições ambientais imperantes, tal como hidrodinamismo, batimetria, bioturbação entre outras (Foster, 2001).

Segundo Amado-Filho *et al.* (2007), a região costeira do Brasil mais rica em flora marinha é o estado do Espírito Santo (18,35° - 21,30°S), por ter sua diversidade parcialmente associada à presença de amplas áreas de ocorrência de algas calcárias vermelhas. Nos últimos anos, o aumento dos estudos na região tem contribuído para o conhecimento de novas espécies (Villas Bôas, 2009). Além de abordar aspectos taxonômicos, estes estudos confirmam que a composição florística dos bancos tem uma relação com a morfologia e faixa batimétrica de ocorrência. As referências disponíveis da fauna e flora da região confirmam a

presença de rodolitos em várias faixas batimétricas, ocorrências que vão de 10 a 50 metros de profundidade (Villas Bôas, 2008).

O Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC) de 18" possui uma porção rasa que percorre por aproximadamente 150 km a plataforma da Bacia do Espírito Santo numa lâmina d'água que varia entre 28 e 70 m. Devido à escassez de informações publicadas sobre o tema para o Brasil e mais especificamente para a costa Espírito Santo, os resultados recentemente gerados pelo corpo técnico do CENPES possibilitam uma visão mais detalhada sobre esses ambientes.

O presente projeto tem como objetivo geral avaliar o status de bancos de rodolitos identificados na plataforma continental capixaba, antes e após o lançamento de dutos submarinos e de aprofundar e consolidar o conhecimento adquirido sobre estes ecossistemas na região.

II.7.1.3 - Metodologia

II.7.1.3.1 - Avaliação dos Efeitos Físicos de Dutos Sobre os Bancos de Rodolitos (primeira fase)

Sobre a plataforma continental do Espírito Santo existem dutos submarinos já instalados, e alguns de seus trechos atravessam bancos de algas calcárias em profundidades próximas à lâmina d'água (LDA) do GSNC, como por exemplo, o Gasoduto Sul Capixaba, Camarupim e Golfinho. Durante as fases de instalação desses dutos foram realizados levantamentos com ROV em diferentes momentos, antes e após os lançamentos (Tabela II.7.1.3.1-1). Partindo do pressuposto que existem semelhanças entre os ambientes dos dutos já lançados com aqueles que foram observados na diretriz do GSNC (ex. tipos de fundo e profundidades/latitudes similares), é possível resgatar informações importantes sobre o comportamento do fundo após os lançamentos e compará-las ao longo do tempo (avaliação e monitoramento ambiental).

Tabela II.7.1.3.1-1 - Informações disponíveis para avaliação de efeitos físicos sobre banco de rodolitos.

EMPREENHIMENTO	LANÇAMENTO (PERÍODO)		IMAGENS PRÉ-LANÇAMENTO (PRE LAY)	IMAGENS PÓS-LANÇAMENTO (AS LAID)
	Início	Término		
GASODUTO SUL CAPIXABA	04/08/08	04/09/08	Sim	Sim
CAMARUPIM (12")	01/04/08	04/04/08	Sim	Sim
CAMARUPIM (24")	06/7/08	22/01/09	Não	Sim
GOLFINHO	16/12/05	05/04/06	Sim	Sim

Serão analisados os aspectos gerais do fundo (Quadro II.7.1.3.1-2) antes e após o lançamento dos dutos, como, por exemplo: tipo de banco, identificação da fauna e flora, evidência de soterramento, entre outros.

Tabela II.7.1.3.1-2 Caracterização e avaliação dos bancos de rodolitos.

EMPREENHIMENTO	DATA	NORTE	ESTE	LDA	STATUS DO BANCO	TIPO DE BANCO / MORFOLOGIA DOS RODOLITOS	DENSIDADE DOS RODOLITOS	DISPERSÃO ESPACIAL DOS RODOLITOS	EVIDÊNCIAS DE SOTERRAMENTO	FLORA (PREDOMINANTE)	FAUNA (PREDOMINANTE)	OBSERVAÇÕES GERAIS
ex. GSC	20/07/09	7800421	421023	54,9	algas calcárias vivas	Tipo 6	alta	irregular	não	macroalgas eretas	esponjas incrustantes	

De forma complementar, após a análise das imagens preexistentes, será realizada uma campanha específica com ROV nas áreas avaliadas com a finalidade de descrever o status atual do fundo no entorno dos dutos e comparar com os resultados das análises prévias. Esta inspeção visa estimar e avaliar a faixa do fundo marinho diretamente afetado pelo lançamento dos dutos, tentando identificar mudanças dos bancos de rodolitos ao longo de diferentes momentos. Assim poderá ser construído um panorama a respeito dos possíveis efeitos do lançamento de dutos sobre os bancos de rodolitos ao longo do tempo em LDA compatível com a do GSNC.

II.7.1.3.2 - Consolidação de Dados Sobre a Biodiversidade dos Bancos de Rodolitos da Bacia do Espírito Santo – BES

A segunda fase do projeto visa complementar o status atual do conhecimento de bancos de algas calcárias através da elaboração de um documento sobre a biodiversidade em áreas de rodolitos na BES. Foram realizadas duas campanhas de caracterização, em julho de 2009 e janeiro de 2010, em diversos trechos ao longo da diretriz do GSNC (Figura II.7.1.3.2-1). Durante as duas campanhas foram percorridos cerca de 150 km ao longo da plataforma continental da BES, o que gerou aproximadamente 300 horas de imagens ao longo dos bancos de rodolitos.

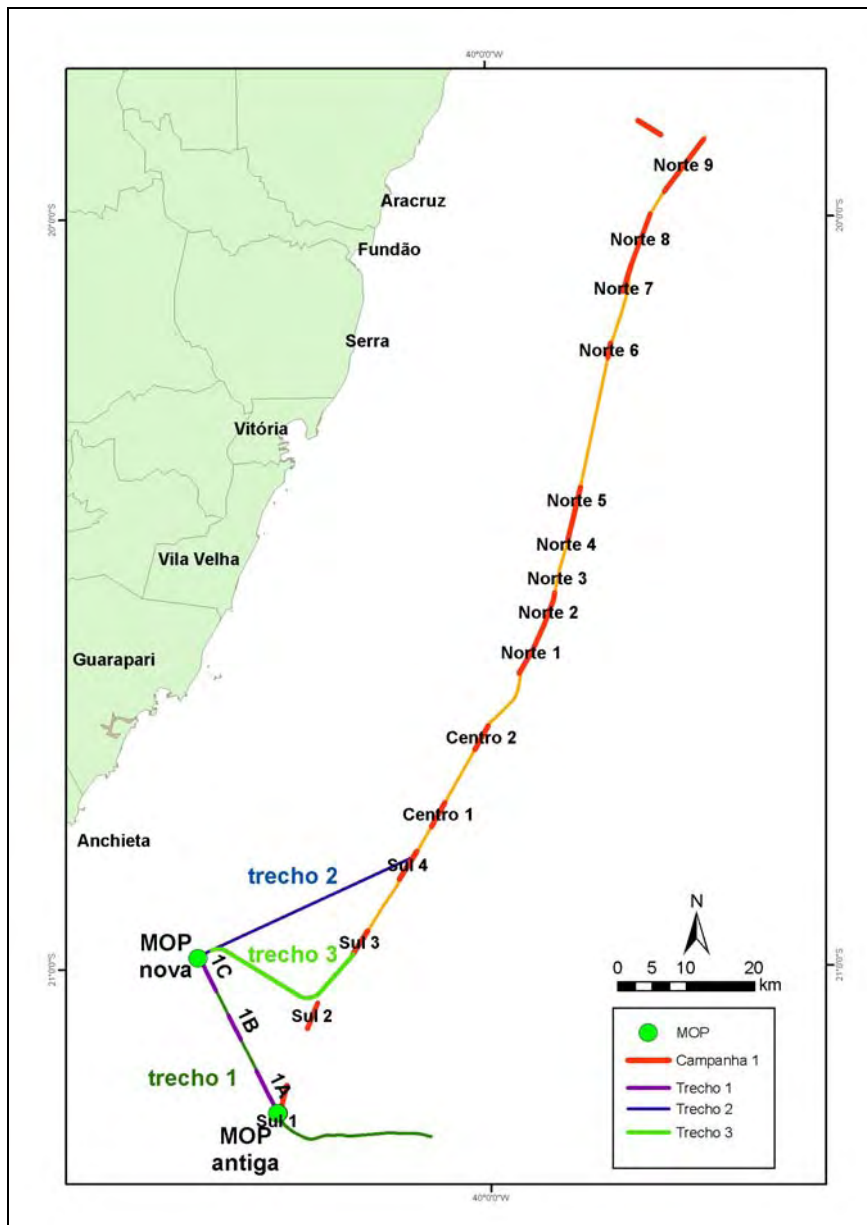


Figura II.7.1.3.2-1 - Trechos investigados ao longo das duas campanhas de “Caracterização Biológica do Fundo ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba” (na legenda trechos 1, 2 e 3 referem-se à segunda campanha).

Os resultados preliminares das análises demonstraram que os diferentes tipos de bancos identificados estão associados a uma alta diversidade de flora e fauna e que a sua composição varia de acordo latitude e principalmente com a profundidade. Foram identificadas e/ou tipadas mais de 100 espécies pertencentes aos mais variados grupos (fauna e flora) (Figura II.7.1.3.2-2).

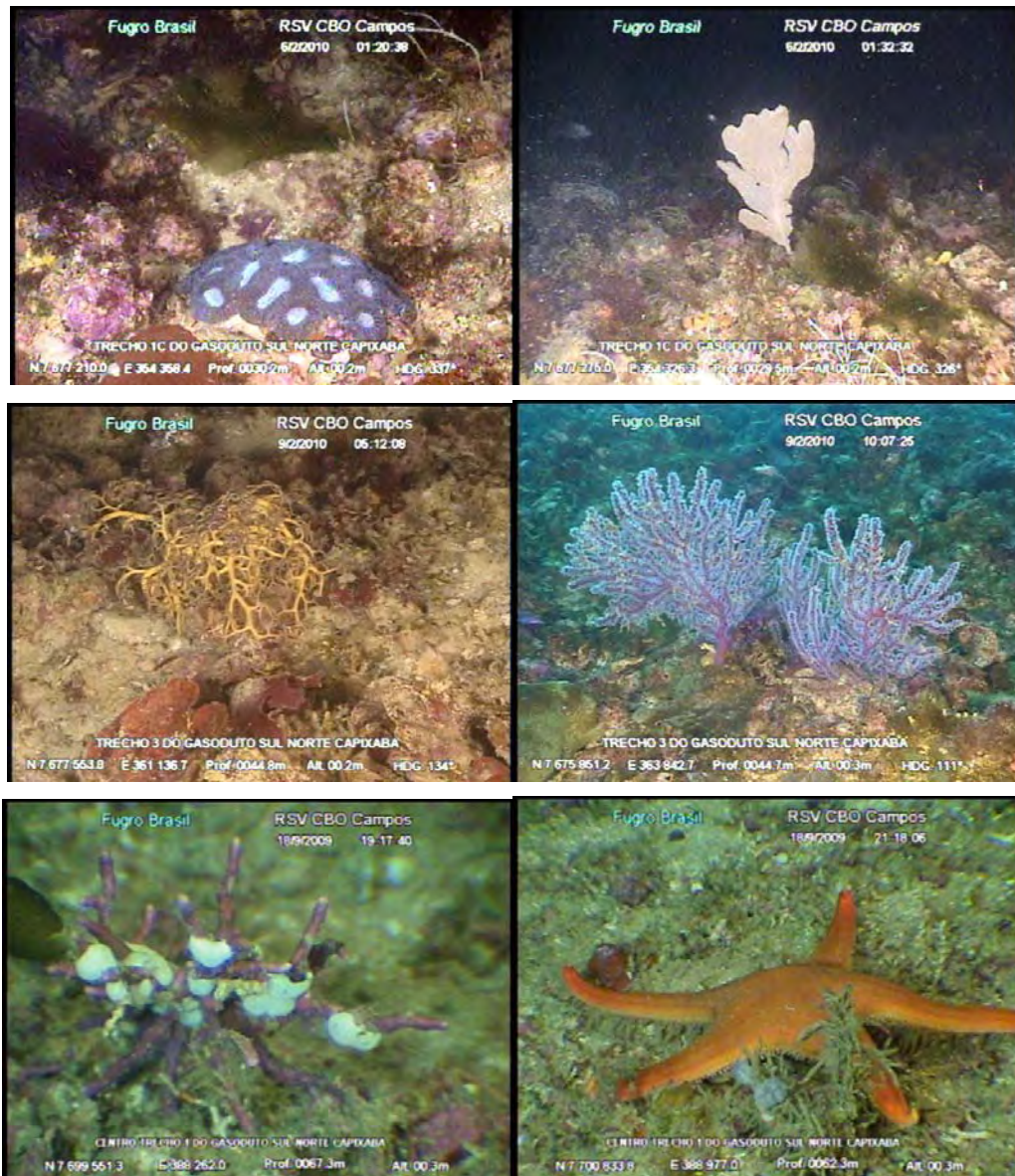


Figura II.7.1.3.2-2 - Exemplos de organismos associados a bancos de rodolitos na BES

Além das campanhas citadas, também se encontra em andamento o “Projeto de Caracterização Regional da Bacia do Espírito Santo” (PCR-BES), que trabalhará com diversas outras abordagens e amostragens que subsidiarão análises mais detalhadas sobre a diversidade ao longo dos bancos de rodolitos.

Tendo em vista a escassez de informações geradas e ou publicadas até o momento sobre os bancos de rodolitos no Brasil e a importância dos dados já coletados pela Petrobras, propõe-se aprofundar e consolidar as informações obtidas durante as campanhas de “Caracterização Biológica do Fundo ao Longo da Diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba” e do Projeto de Caracterização Regional da Bacia Espírito Santo (PCR BES) com a publicação de um documento integrador.

II.7.1.4 - Produtos

Os resultados do projeto serão entregues da seguinte forma:

PRODUTOS	CRONOGRAMA
1. Comunicação por escrito (envio de resumo) à CGPEG contendo a análise das imagens preexistentes de outros empreendimentos instalados em LDAs similares à do GSNC e planejamento da “Campanha de avaliação dos efeitos físicos da instalação de dutos submarinos em áreas de bancos de rodolitos na plataforma continental da BES”	Três meses após o lançamento do GSNC
2. Comunicação por escrito (envio de resumo) à CGPEG após a realização da “Campanha de avaliação dos efeitos físicos da instalação de dutos submarinos em bancos de rodolitos na plataforma continental da BES”.	Trinta dias após a realização da campanha
3. Comunicação por escrito (relatório) à CGPEG consolidando os resultados da avaliação dos efeitos físicos da instalação de dutos submarinos em bancos de rodolitos.	Seis meses após a realização da campanha
4. Comunicação por escrito à CGPEG e elaboração de documento consolidando os dados disponíveis sobre a biodiversidade em áreas de rodolitos na BES.	Em consonância com os prazos estabelecidos para a entrega dos produtos do Projeto de Caracterização Ambiental Regional da Bacia do Espírito Santos (PCR-ES)

II.7.1.5 - Equipe Técnica Responsável

Profissional	Guarani de Hollanda Cavalcanti
Empresa	PETROBRAS

Profissional	Maria Patricia Curbelo Fernandez
Empresa	PETROBRAS

Profissional	Renata Carolina Mikosz Arantes
Empresa	PETROBRAS

II.7.2 – PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Conforme o Termo de Referência N° 007/2009 emitido para este EIA, serão seguidas as diretrizes constantes da versão final da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 08/08.

As Cartas de Comprometimento dos Responsáveis Técnicos pelo Projeto de Controle da Poluição e seus respectivos CTFAIDA - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental são apresentados a seguir:

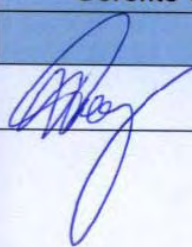
Projeto de Controle da Poluição



Nome da empresa:

Petróleo Brasileiro S.A.

O Projeto de Controle da Poluição, a ser implementado como uma das medidas mitigadoras de impactos advindos do empreendimento identificado no quadro abaixo seguirá as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n.o 08/08.

Processo IBAMA n.º	Nome do empreendimento	Região (Obs. 1)
02022.003519/08	Gasoduto Sul Norte Capixaba	3

Responsável técnico pela implementação do Projeto de Controle da Poluição:	
Atividade:	Instalação da plataforma Módulo de Operação de PIG
Nome:	Pedro José Perez
Cargo:	Gerente Setorial (Engenharia/IEEPT/SIMA/BGL-1)
CTF:	1710195
Assinatura:	 Pedro José Perez Gerente BGL-1 Mat. 010317-8

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
1710195	819.444.388-15	22/04/2010	22/07/2010
Nome/Razão Social/Endereço Pedro José Perez Rua Pinheiro Machado Laranjeiras RIO DE JANEIRO/RJ			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras</p> Gerenciador de Projeto / Duto			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">nus9.88z1.nfy6.dg3a</p>	

Projeto de Controle da Poluição

Nome da empresa:
Petróleo Brasileiro S.A.

O Projeto de Controle da Poluição, a ser implementado como uma das medidas mitigadoras de impactos advindos do empreendimento identificado no quadro abaixo seguirá as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n.º 08/08.



Abaixo assinam como responsáveis pelo Projeto de Controle da Poluição, especificamente no que diz respeito ao seguinte escopo: instalação e pré-comissionamento de gasoduto marítimo rígido de 12" com aproximadamente 50km de extensão, partindo de 1200m a 29m de profundidade, e cerca de 151 km de gasoduto marítimo rígido de 18" (variando de cerca de 30 a 58m de lâmina d'água) na porção norte da Bacia de Campos, no Estado do Espírito Santo, instalação de conjuntos de válvulas e PLET além de interligações entre estes e os dutos.

Não está previsto no escopo de instalação do gasoduto, a instalação do MOP (Módulo de Operação de Pig) assim como a operação e escoamento do gás.

Processo IBAMA n.º	Nome do empreendimento	Região (Obs. 1)
02022.003519/08	Gasoduto Sul Norte Capixaba	3

Responsável técnicos pela implementação do Projeto de Controle da Poluição:	
Atividade:	Instalação dos gasodutos de 12" e 18"
Nome:	CLÁUDIO VIOLANTE FERREIRA
Cargo:	GERENTE SETORIAL (ENGENHARIA/REPT/IEDV/DIRS)
CTF:	3241547
Assinatura:	<i>Cláudio Violante Ferreira</i>
	CLÁUDIO VIOLANTE FERREIRA Engenheiro/REPT/IEDS Gerente Setorial - QSMS Mat.: 23292-3

Responsável técnicos pela implementação do Projeto de Controle da Poluição:	
Atividade:	Instalação dos gasodutos de 12" e 18"
Nome:	ALEXSANDER CRISTO PISKE
Cargo:	GERENTE SETORIAL (ENGENHARIA/REPT/IEDV/DIRS)
CTF:	3238408
Assinatura:	<i>Alexsander Cristó Piske</i>
	ALEXSANDER CRISTO PISKE Gerente Setorial Petrobras - Matr.: 023266-4 ENGENHARIA/REPT/IEDV/DIRS

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p> <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p> 			
Nr. de Cadastro: 3238408	CPF/CNPJ: 003.700.989-35	Emitido em: 20/04/2010	Válido até: 20/07/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço Alexsander Cristo Piske Rua Sorocaba nº 667 apt 102 Botafogo RIO DE JANEIRO/RJ 22271-110</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação pb9j.shf2.p9c7.t3t8</p>	

II.7.3 – PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

A Petrobras está desenvolvendo projetos ambientais de caráter continuado, visando atender às suas diretrizes corporativas de gestão e responsabilidade social, bem como as diretrizes do IBAMA para o licenciamento ambiental.

As ações de comunicação social deste empreendimento estarão sendo contempladas pelo Projeto de Comunicação Social Regional (PCSR) da Petrobras. O PCSR justifica-se pela necessidade de consolidar estratégias de comunicação entre a Petrobras e os segmentos possivelmente afetados por suas atividades, de forma a buscar uma minimização dos conflitos na área de influência dos empreendimentos da Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo, UN-ES.

O referido Projeto tem como objetivo principal criar um canal de comunicação com as comunidades da área de influência, esclarecendo-as sobre as características e impactos decorrentes das atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural na área de atuação da UN-ES, bem como suas medidas mitigadoras pertinentes.

Neste Projeto está previsto que no caso de um empreendimento novo da UN-ES, uma reunião específica será realizada na região afetada diretamente pelo mesmo. Entretanto, caso a implementação do empreendimento ocorra em período coincidente com o calendário de reuniões periódicas, as informações sobre o empreendimento serão repassadas na própria reunião do programa.

Esse Projeto foi encaminhado ao IBAMA e aprovado dentro do Processo IBAMA nº 02022.000239/08.

II.7.4 – PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES

O presente empreendimento apresenta sobretudo na sua fase de implantação diversos aspectos ambientais que podem causar impactos ao meio ambiente caso não haja um trabalho de conscientização dos trabalhadores envolvidos na sua execução.

Assim sendo, é necessário que os trabalhadores envolvidos nas atividades estejam aptos a realizar as operações de forma compatível com a preservação dos recursos ambientais e com as atividades socioeconômicas existentes na região, além de agir de forma correta em emergências com potenciais consequências ambientais. Para tanto, eles devem estar informados sobre as principais características ambientais e ecossistêmicas da região onde será instalado o gasoduto, as atividades socioeconômicas que podem sofrer interferências do empreendimento, as partes interessadas, bem como sobre os procedimentos e políticas ambientais internos do empreendedor e os aspectos legais relacionados às suas atividades.

Nesse aspecto, a Petrobras vem desenvolvendo dentro da suas diversas atividades um Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores continuado, o qual foi encaminhado ao IBAMA e aprovado dentro do Processo IBAMA nº 02022.003208/2006-51. Este Projeto justifica-se, também, pelo que está previsto na Política Nacional de Educação Ambiental, objeto da Lei nº 9795/99, inciso V, de seu art.3º, a qual estabelece que todos têm direito à educação ambiental, incumbindo, às empresas, dentre outros, *promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente*. Ele tem por objetivo principal informar o público-alvo sobre os potenciais impactos da atividade sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, despertando sua consciência para os processos de minimização desses potenciais impactos, através da sua capacitação no conhecimento e aplicação das boas práticas ambientais, pelo treinamento continuado sobre os diversos aspectos técnicos e legais que estão associados às suas atividades.

II.7.5 – PROJETO DE DESATIVAÇÃO

Em linhas gerais este projeto visa promover a correta desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, atendendo a legislação pertinente e buscando a minimização dos impactos ambientais potenciais. Este projeto tomou como referência o Projeto de Desativação do Gasoduto Sul Capixaba (AS, 2007).

II.7.5.1 – Justificativa

O processo de desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba depende de uma série de fatores técnicos, ambientais, de segurança e econômicos que devem ser analisados caso a caso, porque envolvem diversos interesses das comunidades e da região onde a instalação se encontra.

Como os projetos de instalações submarinas consideram uma previsão de desativação após a sua vida útil, prevendo-se em seguida um novo aproveitamento em projeto futuro de partes das estruturas submarinas, podem surgir outras especificações de ordem técnica para a sua remoção ou aproveitamento das estruturas submarinas de produção.

Independentemente do tipo de instalação, os projetos de desativação devem incluir alternativas de remoção ou abandono, total ou parcial, para todas as instalações existentes, tanto de superfície como submarinas, de maneira a respeitar a legislação ambiental e os interesses da comunidade, caso existam, bem como os aspectos relacionados ao meio ambiente, segurança e saúde.

Ressalta-se que as premissas da desativação devem estar baseadas nos princípios de prevenção dos efeitos potenciais sobre o meio ambiente, da reutilização ou reciclagem das instalações/equipamentos e de uma disposição final adequada. A reciclagem dos materiais em terra pode não ser a melhor alternativa do ponto de vista ambiental ou mesmo da perspectiva da conservação dos recursos materiais ou energéticos. Outras opções, como a utilização das

instalações como recifes artificiais ou outra destinação alternativa, devem ser avaliadas caso a caso, considerando os impactos tanto no meio físico-biótico como no meio sócio-econômico.

Com base no planejamento atual, a desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba ocorrerá num prazo de 30 anos (ano 2042). A desativação tratada neste documento se refere apenas ao trecho da linha do gasoduto, incluindo o PLET (*pipeline end terminations*) e os PLEMs (*pipeline end manifold*), além do MOP-1 (Módulo de Operação de Pig).

Com base na experiência de desativação em outros locais e nas tendências atuais, a PETROBRAS acredita que a desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba deverá considerar as premissas e preceitos ambientais relacionados no presente Projeto de Desativação, independentemente do momento em que venha a ser executada essa desativação. Todavia, é importante ressaltar que novas tecnologias poderão surgir até a data prevista de desativação do Gasoduto, as quais deverão ser incorporadas ao Projeto de Desativação.

O presente Projeto visa evitar qualquer risco de poluição ao meio ambiente circundante, minimizar possíveis impactos e garantir a completa segurança das pessoas e instalações envolvidas nesta etapa. Desta forma, se justifica a elaboração de um Projeto de Desativação que garanta a consolidação, manutenção e revisão de procedimentos e ações a serem empregados.

II.7.5.2 – Objetivos do Projeto

II.7.5.2.1 - Objetivo Geral

O objetivo principal do Projeto de Desativação proposto para o Gasoduto Sul Norte Capixaba consiste em evitar riscos de poluição ao meio ambiente e minimizar quaisquer possíveis impactos decorrentes da etapa de desativação.

II.7.5.2.2 - Objetivos Específicos

Como desdobramentos do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos para este projeto:

- Recuperação da linha de exportação de gás, nos trechos flexíveis entre o PLET e o PLEM profundo;
- Recuperação do PLET e dos PLEMs;
- Recuperação do MOP-1;
- Abandono permanente do trecho rígido do gasoduto entre o PLEM profundo e o PLEM de Camarupim.

II.7.5.3 – Metas

Visando ao atendimento dos objetivos específicos propostos acima, as seguintes metas foram estabelecidas:

- Remoção total (100%) dos PLEM-Y (Pipeline End Manifold), PLET (Pipeline End Terminations), jumper flexível entre o PLEM-Y e o PLET, e do MOP-1 (Módulo de Operação de Pig – Jaqueta de Aço).
- Abandono permanente dos trechos rígidos do gasoduto de 12” e 18” , respectivamente entre o PLEM Y em LDA profunda e o MOP-1 e entre o MOP-1 e o PLEM de Camarupim.
- Elaborar um Relatório Final do Projeto de Desativação, contemplando o cumprimento dos procedimentos previstos, bem como quaisquer requisitos legais que sejam aplicáveis às atividades no momento de execução da desativação.

II.7.5.4 - Indicadores de Implementação de Metas

Devido às especificidades do Projeto de Desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, os indicadores que poderão acompanhar o atendimento das metas propostas para o Projeto deverão constar no Relatório Final do Projeto de Desativação. Este relatório deverá apontar o índice de sucesso da aplicação dos procedimentos previstos nas Portarias da ANP e das normas internas da PETROBRAS, principalmente confrontando-os com os prazos estabelecidos para o seu cumprimento.

Assim, de modo a verificar e acompanhar o atendimento dos objetivos e metas do Projeto de Desativação, foram propostos os seguintes indicadores que, na medida do possível, e de acordo com os tipos de metas estabelecidas, expressam quantitativamente o atendimento a estas metas.

- Percentuais (%) de atendimento às normas PETROBRAS, justificando aqueles itens não aplicáveis ao empreendimento em questão;
- Percentuais (%) de remoção da linha flexível de escoamento e equipamentos referentes ao Gasoduto Sul Norte Capixaba.

II.7.5.5 - Público Alvo

O público-alvo do Projeto de Desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba compreende:

- Os trabalhadores da PETROBRAS, incluindo aqueles de empresas contratadas, responsáveis pela manutenção e revisão dos procedimentos, bem como pela emissão dos respectivos relatórios;
- Os trabalhadores da PETROBRAS, incluindo aqueles de empresas contratadas, responsáveis por realizar as atividades de desativação de acordo com os procedimentos operacionais previstos e emitir o relatório final;

- Órgãos Ambientais, Marinha do Brasil e Agências Reguladoras que receberão os relatórios de acompanhamento e o Relatório Final do Projeto de Desativação.

II.7.5.6 – Metodologia

As operações previstas ao final da desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba referem-se à limpeza de todo trecho do gasoduto, a recuperação da linha flexível de exportação de gás e os equipamentos PLEM, PLET e MOP-1, bem como o abandono do trecho rígido do gasoduto.

Descrevem-se a seguir os principais procedimentos e a metodologia a ser seguida para a implementação deste Projeto de Desativação.

II.7.5.6.1 – Operações Previstas

Os procedimentos deverão garantir a completa inertização e limpeza do gasoduto e seus equipamentos, assegurando ausência de gás nas mesmas ao final da operação de limpeza. Como resultado, pretende-se que seja evitada qualquer poluição ambiental, além de garantir a segurança da operação de recuperação. Descrevem-se a seguir os principais aspectos destas operações:

♦ REMOÇÃO DE GÁS DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

Esta tarefa será executada através das seguintes atividades necessárias à remoção do gás presente no interior do gasoduto:

- Interromper a exportação de gás das UEP interligadas ao PLEM de Camarupim;
- Acionar o comando de fechamento da válvula do PLEM de Camarupim, interrompendo o fluxo de gás oriundo de Camarupim;

- Acionar o comando de fechamento das válvulas na UTGC, certificando-se do total bloqueio do gás;
- Despressurizar o gasoduto alinhando a saída de gás para o *flare* da UTGC;
- Acionar o comando para abertura das válvulas para início da limpeza do gasoduto;
- Bombear 10% do volume do gasoduto com água salgada através de alguma UEP interligada ao PLEM;
- Lançar, a partir desta UEP, um *pig* de 12" (média densidade) e completar o volume restante (90% do volume do gasoduto) bombeando água salgada à uma vazão de até no máximo 3 bbl/min e pressão de descarga da bomba limitada a 3000 PSI. Essa mesma operação será repetida a partir do MOP-1 com um *pig* de 18".
- Continuar o bombeio até a chegada do primeiro *pig* no receptor na MOP-1, quando o procedimento for para o trecho de 12", e no receptor da UTGC, quando o procedimento for para o trecho de 18". Depois disso será lançado outro *pig*, em cada trecho, semelhante ao primeiro;
- Reiniciar o bombeio de água do mar a uma vazão máxima de 3 bbl/min e pressão máxima de 3000 PSI até o recebimento deste segundo *pig* nos pontos receptores (MOP-1, trecho de 12"; e UTGC, trecho de 18");
- Repetir essa operação por no mínimo 05 vezes e dependendo da avaliação feita sobre os resíduos trazidos pelos *pigs*, prosseguir com a operação até que o *pig* chegue limpo, sem resíduos, de forma que se obtenha água limpa no retorno.

Concluída a operação, todas as válvulas ligadas ao sistema de escoamento de gás, deverão ser fechadas;

Todo o volume de água salgada que será circulado no gasoduto para operação de limpeza será encaminhado para a Estação de Tratamento de Efluentes da UTGC.

♦ **RECUPERAÇÃO DA LINHA FLEXÍVEL DE EXPORTAÇÃO DE GÁS, RECUPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS (PLEM E PLET) E ABANDONO DO TRECHO RÍGIDO DO GASODUTO.**

Concluída a etapa de limpeza do gasoduto se inicia a recuperação da linha flexível através de um LSV (*Laying Support Vessel*) e a recuperação dos equipamentos PLET e PLEMs por meio de sondas ou outra embarcação disponível.

Tendo em vista a inviabilidade de seu recolhimento, o trecho rígido do gasoduto será abandonado no fundo do mar, devidamente limpo de substâncias tóxicas e/ou poluentes, garantindo assim a sua inertização.

♦ **PROCEDIMENTOS PARA RETIRADA DO MOP-1 DA LOCAÇÃO E TRANSPORTE PARA ESTALEIRO**

A recuperação da MOP-1 deverá ser realizada por uma Balsa Guindaste, conforme as etapas descritas a seguir:

- A jaqueta será removida, deixando no local o ponto fixo de docagem e cravamento das estacas no fundo do mar.
- Após a remoção de todas as instalações ou partes de instalações, o fundo do mar deverá ser limpo de toda e qualquer sucata.
- Transportar a unidade para o estaleiro. A unidade MOP-1 será provavelmente transportada da locação para o estaleiro, onde serão feitos os serviços necessários a uma nova campanha ou sua desmontagem com vistas à desativação definitiva.
- Todos os obstáculos que permaneçam no fundo após a remoção da unidade serão devidamente mapeados e informados às autoridades responsáveis pela área em questão. Nenhum obstáculo será abandonado caso este impossibilite a navegação ou atividades a serem realizadas na área em questão.

- Responsabilidade pela Operação

A equipe de operação da firma operadora do navio será responsável pela execução da operação, que será coordenada pelo Fiscal de Contrato PETROBRAS.

- Recursos Necessários

Como recursos necessários à operação de *pull out* podem ser destacados os seguintes equipamentos:

- *Pigs* cilíndricos de espuma de baixa densidade de 12" e 18" de diâmetro e *pigs* cilíndricos de média densidade (*Red Skin*) de 12" e 18", em quantidade suficiente para garantir a limpeza do sistema de escoamento de gás. Deve ser considerada, no mínimo, a passagem de 05 *pigs* por trecho.
- Além da unidade de bombeio existente a bordo da UEP, deverá ser providenciado uma unidade geradora de nitrogênio (N₂) para auxiliar os trabalhos.

- Resultados Esperados

Após a utilização do procedimento acima descrito espera-se a limpeza do sistema de escoamento de gás (Gasoduto Sul Norte Capixaba), com conseqüente remoção de todo o gás, evitando-se qualquer poluição no ambiente marinho e mantendo-se as tubulações preservadas contra corrosão.

Com relação às linhas flexíveis de escoamento, PLET (*pipeline end terminations*) e o PLEM (*pipeline end manifold*), após limpas, serão inspecionadas, testadas e armazenadas em local apropriado para aplicação em outros projetos da PETROBRAS. O MOP-1, por ser uma Unidade Estacionária

(plataforma), será removido para outra locação, para o continente (estaleiro), ou, em casos especiais, para fora de jurisdição territorial brasileira. É prevista a desativação das instalações de subsuperfície e submarinas, bem como a desconexão da unidade com o gasoduto.

II.7.5.7 – Acompanhamento e Avaliação

Dentre os objetivos deste Projeto, consta a consolidação dos procedimentos e ações a serem empregados durante a desativação, prevendo a manutenção e revisão dos mesmos ao longo do desenvolvimento do Sistema de Escoamento de Gás Sul Capixaba, de modo a adequá-los a novas tecnologias, tendências da indústria petrolífera e requisitos legais.

Desta forma, o acompanhamento do desenvolvimento do Projeto inclui a verificação das metas e indicadores aqui propostos, o que implica na revisão dos procedimentos e atualização dos mesmos, quando necessário, bem como na emissão de relatório final.

O acompanhamento e a avaliação serão efetuados pela equipe técnica e pela equipe de Saúde, Meio Ambiente e Segurança - SMS da UN-ES, responsáveis pelo empreendimento.

II.7.5.8 - Inter-Relação Com Outros Projetos

Este Projeto de Desativação está inter-relacionado com o Projeto de Controle de Poluição, mais especificamente na parte referente ao gerenciamento de resíduos, devido à necessidade de gerenciar, controlar e dar destinação adequada aos resíduos gerados durante a etapa de desativação, de acordo com as normas técnicas e requisitos legais aplicáveis.

II.7.5.9 - Atendimento Aos Requisitos Legais E/Ou Outros Requisitos

Os seguintes documentos da IMO (*International Maritime Organization*) e da ANP (Agência Nacional de Petróleo) são considerados requisitos para este Projeto por se constituírem em diretrizes e padrões a serem considerados na desativação:

- *International Maritime Organization – IMO – 1989: Guidelines and Standards for the Removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf.*
- *Portaria ANP 114/02 para devolução de áreas à ANP.* Durante a fase de execução do projeto e após a execução dos serviços indicados no Projeto de Desativação, deverá ser realizada uma Auditoria Ambiental seguindo os padrões dessa norma, verificando e documentando dentro das premissas do SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança) o que foi realizado durante a implantação do programa de desativação e se a área está em condições de ser devolvida à ANP.

II.7.5.10 - Cronograma Físico-Financeiro

Apresentam-se a seguir, na Tabela II.7.5.10-1, as principais etapas da desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, acompanhadas de seu cronograma de execução.

Tabela II.7.5.10-1 - Custos e duração da desativação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

ETAPAS	DURAÇÃO	CUSTO (US\$)
Desgaseificação e limpeza das linhas e equipamentos do sistema de escoamento de gás	40 dias	2.500.000,00
Recuperação da linha flexível de escoamento	6 dias	1.000.000,00
Recuperação do PLET e PLEMs	30 dias	2.000.000,00
Recuperação do MOP-1	8 dias	2.000.000,00

II.7.5.11 - Responsabilidade Institucional Pela Implementação do Projeto

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Desativação é a Petrobras/ Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo – UN-ES.

II.7.5.12 - Responsáveis Técnicos

O Responsável Técnico pela elaboração deste Projeto de Desativação encontra-se indicado a seguir:

Profissional	Formação	CTF	Conselho
Marcela Borges da Silva	Eng. Civil	5001001	5869-D / CREA - ES

II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

A Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais apresentada neste documento tem por finalidade a identificação e avaliação qualitativa dos riscos decorrentes das atividades de instalação e montagem do Gasoduto Sul Norte Capixaba. O objetivo da implantação deste gasoduto é transportar diretamente o gás proveniente dos campos do Pré-sal, localizados na região sul capixaba, até a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC), localizada na região norte capixaba (Figura II.8-1).

O projeto tem por escopo o lançamento de dois trechos de dutos rígidos. O primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido, com diâmetro de 12", terá cerca de 50 km e será construído partindo do PLEM Y, em LDA de 1.200m, subindo o talude em direção ao continente até o Módulo de Operação de Pig - MOP-1, uma jaqueta de aço que contemplará um lançador e um receptor de PIGs, já em águas rasas (LDA de aproximadamente 30m). A partir do MOP-1 será construído um segundo trecho do gasoduto rígido com diâmetro de 18" e cerca de 150 km de extensão até o PLEM de Camarupim, conforme arranjo do projeto apresentado na Figura II.8-1.

A partir do PLEM de Camarupim, o gás da P-58 e do FPSO Baleia Azul será escoado através de um gasoduto existente, de diâmetro de 24" e 55 km de extensão, até a UTGC.

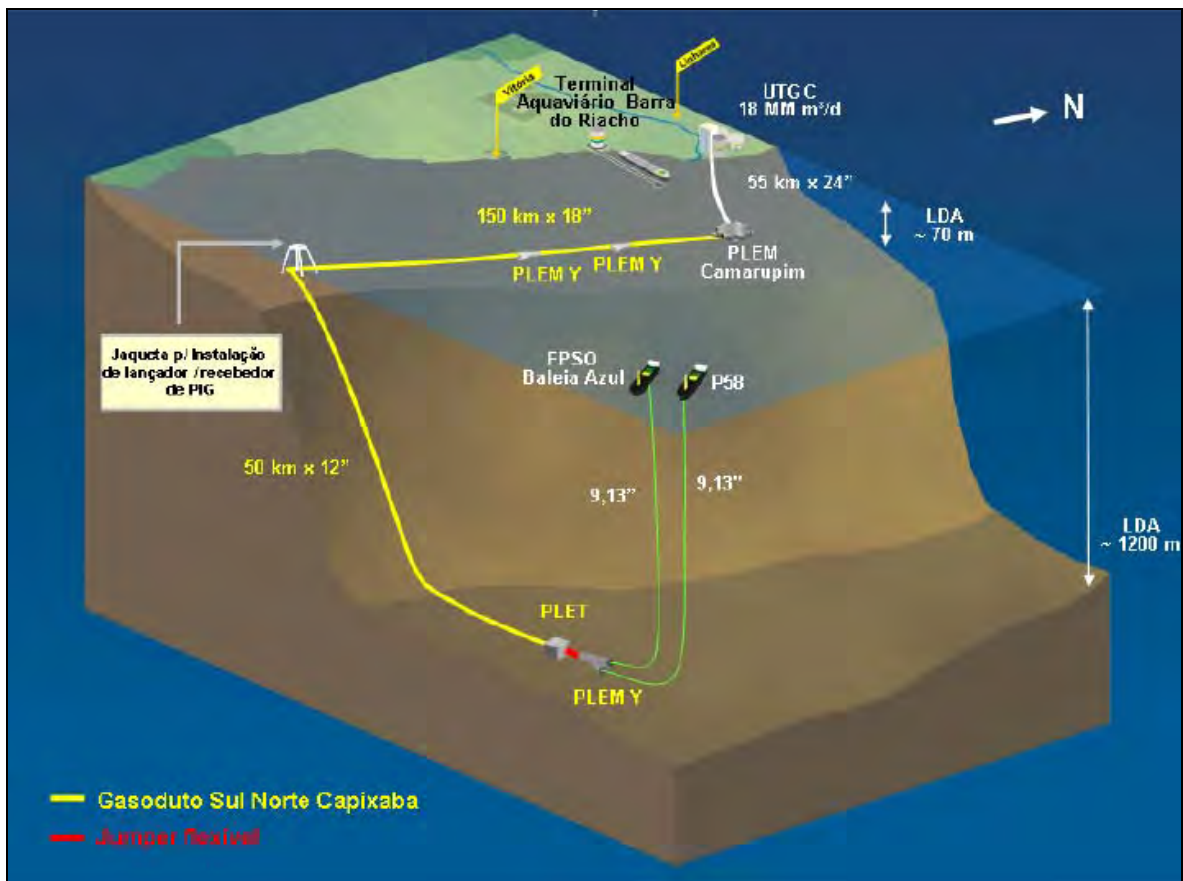


Figura II.8-1 - Modelo esquemático do Projeto de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba.

A realização de uma Análise de Riscos tem por objetivo a análise dos fenômenos, que não são determinísticos, relacionados com possíveis liberações de produtos estranhos ao meio ambiente e em concentrações significativas.

Essa análise, através da aplicação de técnicas, tal como Análise Preliminar de Perigos - APP, permite a avaliação do desempenho global de um sistema, a compreensão de várias práticas de operação utilizadas e o planejamento prévio necessário para a redução da frequência de incidência de eventos indesejáveis e/ou a mitigação da magnitude das possíveis consequências destes cenários.

A Descrição das Instalações está apresentada no item II.2 – *Caracterização da Atividade* deste Estudo de Impacto Ambiental, do qual esta Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais é parte integrante.

II.8.1 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS

II.8.1.1 - Acidentes com Dutos Submarinos e Instalações Submarinas Fixas - Fontes Internacionais

II.8.1.1.1 - US Department of Transportation - USDOT

O US *Department of Transportation* – USDOT é o órgão responsável pela regulação dos transportes nos Estados Unidos da América e publica a estatística de acidentes envolvendo vários tipos de transportes, incluindo os dutos submarinos. Adiante se encontram os principais resultados publicados no artigo *Risk Assessment of Offshore Pipelines and Risers*.

Segundo o US DOT, as principais causas iniciadoras de acidentes em dutos submarinos são aquelas apresentadas a seguir.

◆ CAUSAS NATURAIS

Os riscos resultantes são essencialmente devido a:

- Agressividade do meio ambiente provocando a corrosão externa do material do duto.
- Efeitos hidrodinâmicos das ondas e correntes marítimas que afetam a estabilidade do duto em termos de sua sustentação.

Devem-se levar em consideração as tempestades, ciclones, terremotos e deslizamentos do leito do mar que apesar de não serem frequentes, são geralmente violentos e causam sérios danos às linhas submarinas.

Outros fenômenos naturais podem ser classificados como permanentes ou contínuos. Estes estão relacionados a transporte de sedimentos, erosão e correntezas, e provocam um grande número de efeitos, por exemplo:

- Perda da cobertura de proteção dos dutos.
- Aparecimento de zonas livres, isto é, trechos de dutos que ficam sem sustentação como resultado da ação das correntes marítimas. Isto provoca esforços mecânicos (tensões - *stress*) inadmissíveis no duto, podendo levar à sua ruptura e provocar o fenômeno da formação de vórtices causados por correntes marítimas transversais.
- Mudança na tipologia no leito do mar devido à erosão, correntes marítimas e ao movimento dos sedimentos no leito do mar. O mais crítico destes fenômenos é o aparecimento de zonas livres.

◆ CAUSAS TÉCNICAS

Foram identificadas as seguintes falhas técnicas que deram origem a sequências acidentais:

- **Falha Mecânica de Projeto e Construção**

Os vazamentos atribuídos a esta causa são relativamente raros. Algumas falhas de corrosão podem ser identificadas mais apropriadamente como procedimento de construção de má qualidade onde a superfície dos dutos foi inadequadamente preparada ou técnicas de revestimento foram aplicadas inadequadamente.

As falhas da estrutura ocorreram quando suportes inadequados foram colocados em uma seção que necessitava de controle de esforço. O projeto e a construção de baixa qualidade das sustentações dos dutos e contenções para os dutos sujeitos a uma grande faixa de variações de temperatura de operação levou à perfuração da parede do duto devido a abrasão ou deformação da linha.

O excesso de tensão em flanges ou o emprego de material impróprio em gaxetas resultaram em vazamentos. Grandes impactos durante a construção também resultam em corrosão por estresse e falha eventual.

Pode-se notar que a maioria das falhas será detectada nos testes hidráulicos e nas inspeções durante a operação, caso não seja durante a construção.

- **Ruptura da Solda**

Falhas nas soldas acontecem ocasionalmente em algumas redes de dutos mais antigas, mas o alto padrão de solda e as técnicas internacionais do *Non Destructive Test* - NDT praticamente eliminaram esta fonte de problema.

- **Defeito do Material**

Este tipo de causa de vazamento está declinando com a melhoria do controle dos padrões de qualidade e procedimentos de testes. No passado, em alguns acidentes nos quais houve ruptura da solda foi verificado que a causa não era a solda, mas sim, o material. As falhas do material e sua contaminação podem ocorrer durante o processo mecânico de laminação.

- **Perda da Cobertura de Proteção**

As consequências de vários tipos de agressão, tais como quedas de rejeitos oriundos das plataformas, lançamento de âncoras e redes de pesca podem levar à perda ou danos ao revestimento de concreto da linha ou nos provadores de corrosão, que podem causar a fratura da linha.

- **Falha na Proteção Catódica**

Este tipo de falha ocorre em linhas onde os níveis de proteção são inadequados. Podem ocorrer interferências das estruturas de condutores adjacentes ou de outros sistemas de proteção catódica. A proteção catódica pode ser menos efetiva em certos projetos de dutos com isolamento.

◆ CAUSAS OPERACIONAIS

Foram identificadas as seguintes causas operacionais:

- **Danos por Forças Externas (Atividade Terciária)**

Foi observado que a maior parte dos vazamentos provocados por força externa foi causada por perfurações, dragagens, ancoragens, pesca, descarga de rejeitos, etc. Podem existir danos devido à sabotagem, porém ocorre em menor número, mas o fato de o duto ser submerso dificulta este tipo de ação, pois é necessário equipamento especial.

O principal risco é devido à dragagem do duto e impacto causado pelas redes. Os danos causados pelas âncoras são mais frequentes nas proximidades de plataformas ou terminais.

Os danos causados por âncoras de navio têm sua intensidade dependente do peso da âncora e da velocidade com que esta é lançada e enterrada no fundo do mar.

- **Corrosão**

Pode ocorrer externa ou internamente. A deterioração de uma instalação industrial pelos estragos da corrosão é um problema há muito tempo conhecido, mas é talvez mais efetivo nos dutos que em outras áreas da engenharia. No caso da corrosão externa, técnicas modernas de preparação e cobertura da linha e complementar proteção catódica reduziram o problema a proporções gerenciáveis.

Numericamente a corrosão tem sido o maior contribuinte para os acidentes de vazamentos, e apesar da proporção ter diminuído nos últimos anos, os problemas de corrosão influenciarão nas estatísticas por algum tempo ainda. Em termos dos volumes, a quantidade vazada resultante de corrosão foi comparativamente menor, e o impacto ambiental desprezível.

A corrosão é um problema sério principalmente no caso de dutos termicamente isolados, pois estes sofrem expansão e contração de acordo com a variação da temperatura interna, o que provoca rachaduras no isolamento.

II.8.1.1.2 - PARLOC-2001

O relatório PARLOC-2001: *The Update Of Loss Containment Data For Offshore Pipelines - 2003* foi publicado pelo *Health and Safety Executive - HSE, Institute of Petroleum - IP* e *United Kingdom Offshore Operators Association - UKOPA*.

No final do ano de 2000, o número de dutos instalados no Mar do Norte era 1.567 dutos, o comprimento total de duto instalado era de 24.837 km e uma experiência operacional de 328.858 km-ano.

A maior parte dos dutos foi instalada entre os períodos de 1971-1975 e de 1981-1985. Entre 1995-2000, 564 dutos foram instalados. Existe, aproximadamente, o mesmo número de oleodutos e gasodutos, mas os gasodutos são mais longos.

Tabela II.8.1.1.2-1 - Número de Dutos no Mar do Norte - 2000.

Tipo de Linha Diâmetro (pol)	Produto Transportado			Total
	Óleo	Gás	Outros ¹	
Linhas Flexíveis	181	105	212	498
Dutos de Aço	319	451	299	1.069
0 a 9	161	142	249	552
10 a 16	79	145	42	266
18 a 24	37	84	5	126
26 a 40	25	57	2	84
Desconhecido	17	23	1	41
Total	500	556	511	1.567

Tabela II.8.1.1.2-2 - Comprimento Instalado - Dutos no Mar do Norte - 2000.

Tipo de Linha Diâmetro (pol)	Comprimento Instalado (km)			Total
	Óleo	Gás	Outros	
Linhas Flexíveis	365	600	1.024	1.989
Dutos de Aço	5.388	13.866	3.594	22.848
0 a 9	925	1.085	3.024	5.034
10 a 16	1.217	2.274	398	3.889
18 a 24	1.419	2.880	53	4.352
26 a 40	1.725	6.598	118	8.441
Desconhecido	102	1.029	0	1.131
Total	5.753	14.466	4.618	24.837

¹Transporte de fluidos como água e produtos químicos.

Tabela II.8.1.1.2-3 - Experiência Operacional - Dutos no Mar do Norte - 2000.

Tipo de Linha Diâmetro (pol)	Experiência Operacional (km-ano)			Total
	Óleo	Gás	Outros	
Linhas Flexíveis	2.576	1.959	3.620	8.155
Dutos de Aço	79.380	188.194	39.672	307.246
0 a 9	10.364	8.907	33.702	52.973
10 a 16	16.566	27.861	3.109	47.536
18 a 24	20.292	37.989	562	58.843
26 a 40	31.862	113.412	2.297	147.571
Desconhecido	296	24	2	322
Total	81.956	190.153	43.292	315.401

O relatório avalia 542 incidentes; deste total, 396 são relativos a dutos em operação. Destes 396 incidentes, 188 resultaram em vazamentos distribuídos da seguinte forma:

- 65 vazamentos em dutos de aço;
- 31 vazamentos em Linhas Flexíveis;
- 92 vazamentos em conexões.

Os acidentes relativos às Linhas Flexíveis foram distribuídos nas seguintes localizações:

- Plataforma;
- Riser;
- Zona de Segurança (≤ 500 m a partir da plataforma);
- Mid Line (> 500 m a partir da plataforma);
- Poço (até 500 m de um poço submarino);
- Zona Próxima ao Litoral;
- Terra;
- Desconhecida.

As Causas Iniciadoras dos 31 acidentes envolvendo Linhas Flexíveis em operação estão sumarizadas na Tabela II.8.1.1.2-4:

- Dos 31 acidentes, 12 foram causados por falha de material. 5 desses acidentes ocorreram devido a fragilização do material causada por condições inadequadas de operação para especificação das linhas utilizadas. Hoje em dia já existem linhas com especificações mais adequadas aos serviços realizados pelas Linhas Flexíveis.
- Os 19 acidentes restantes ocorreram devido a danos externos e corrosão (1 acidente), sendo que:
 - Desses mesmos 19 acidentes, 3 foram causados por danos ocorridos durante a instalação ou agravamento de danos ocorridos durante a operação de arraste das linhas, 1 foi causado por âncora e outro por queda de objeto sobre a linha.
 - Dos demais, 3 foram causados por danos ocorridos durante a instalação ou agravamento de dano ocorrido nas operações de manutenção, 1 foi causado pelo aprisionamento da linha, 1 foi causado por uma embarcação de suprimento, 2 estavam associados a problemas estruturais e, dos restantes, 8 ocorreram devido a causas desconhecidas.

Tabela II.8.1.1.2-4 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.

Causas	Local do Vazamento							
	Plataforma	Riser	Zona de Segurança	Mid Line	Poço	Zona Próxima ao Litoral	Terra	Desconhecido
Âncora	0	0	0	0	1	0	0	0
Impacto	0	0	0	1	3	0	0	0
Corrosão	1	0	0	0	0	0	0	0
Estrutural	0	0	0	1	1	0	0	0
Material	0	2	3	4	3	0	0	0
Naturais	0	0	0	0	0	0	0	0
Fogo/Explosão	0	0	0	0	0	0	0	0
Construção	0	0	0	0	2	0	0	0
Manutenção	0	0	0	1	0	0	0	0
Outras	0	3	0	2	0	0	0	3
Total	1	5	3	9	10	0	0	3

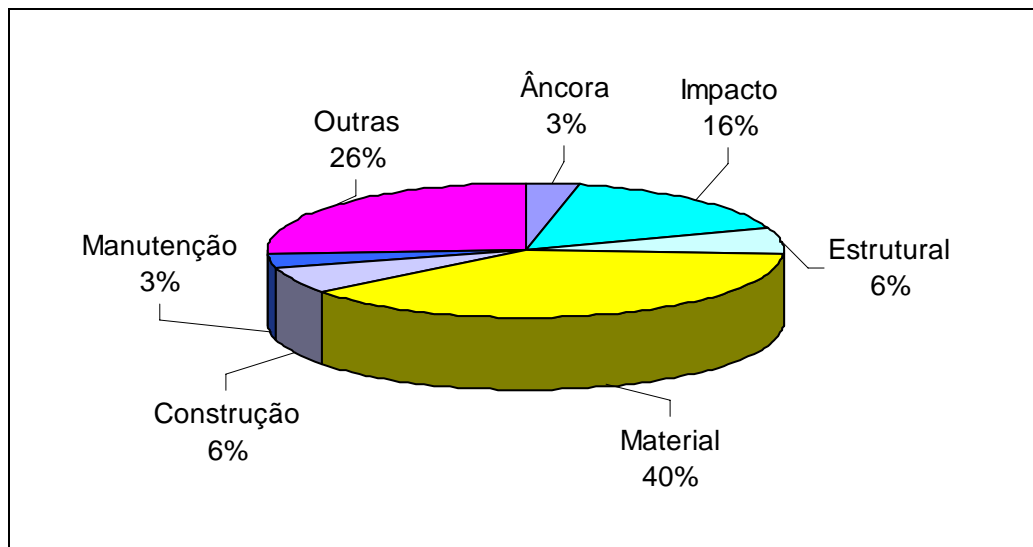


Figura II.8.1.1.2-1 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.

A Frequência de Acidentes com vazamento em Linhas Flexíveis é maior em linhas com comprimento menor que 2 km, conforme pode ser observado na Tabela II.8.1.1.2-5 a seguir.

Tabela II.8.1.1.2-5 - Frequência de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis em função do comprimento.

Comprimento	Frequência (oc/km-ano)
< 2 km	5,46E-03
2 e 5 km	2,61E-03
> 5 km	1,18E-04

A Tabela II.8.1.1.2-6 indica a faixa dos diâmetros das Linhas Flexíveis afetadas por acidentes.

Tabela II.8.1.1.2-6 - Distribuição do Número de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis pelo Diâmetro do duto.

Diâmetro do Duto (polegadas)	Nº de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis
2 a 9	25
10 a 16	3
Tamanho desconhecido	3

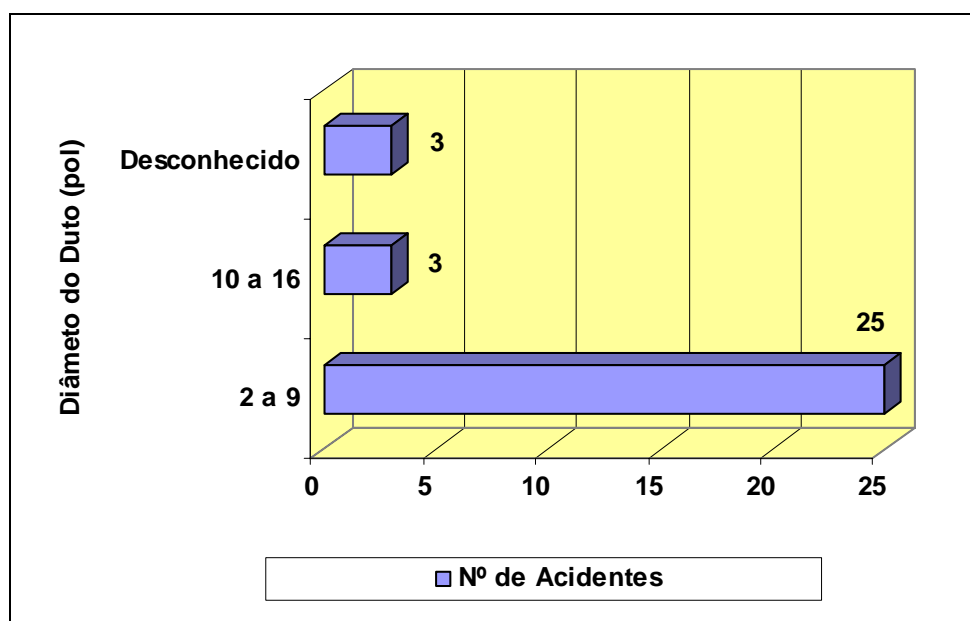


Figura II.8.1.1.2-2 - Distribuição do Nº de Acidentes por Diâmetro em Linhas Flexíveis.

Na Tabela a seguir apresenta-se a distribuição do dano no duto (expresso em diâmetro equivalente do furo) dos 31 acidentes com Linhas Flexíveis em operação. Dentre os 31 acidentes registrados, observa-se que:

- A maioria das Linhas Flexíveis danificadas possuía o diâmetro na faixa de 2" a 9".
- 3 acidentes registrados nas Linhas Flexíveis em operação não possuíam nenhum dado relacionado à dimensão do orifício de vazamento.
- 1 riser de 12" de diâmetro foi danificado.

Tabela II.8.1.1.2-7 - Distribuição das Dimensões dos Danos.

Dimensão do Furo / Total de Acidentes	Furo entre 0- 20 mm ²	Furo entre 20-80 mm	Furo > 80 mm	Dimensão Desconhecida
31	19	4	5	3

Em relação aos Umbilicais Eletro-Hidráulicos - UEH existem relatos de 10 acidentes envolvendo linhas de pequeno diâmetro:

- 8 associados à operação, 1 associado ao teste hidrostático submarino e 1 associado a uma linha fora de operação.
- Desses 10 acidentes, 7 resultaram em vazamento. 1 pequeno vazamento ocorreu no *riser* durante o teste hidrostático e outro pequeno vazamento em uma linha fora de operação. Os outros 5 ocorreram durante a operação dos umbilicais.
- Desses 7 acidentes, 3 ocorreram a partir de acessórios nos poços, sendo 1 de tamanho médio cuja causa é desconhecida, e os outros 2 por impactos de origem desconhecida, um no poço e o outro na Zona de Segurança a 100 metros da plataforma.
- 3 acidentes associados à operação não resultaram em vazamento, sendo que 2 ocorreram no *riser* devido às ondas e o outro foi causado por danos na instalação do poço.

²Ou de tamanho desconhecido.

II.8.1.1.3 - United States Minerals Management Service - US MMS

O *United States Minerals Management Service* - US MMS investiga acidentes em dutos que resultaram em vazamento em atividades que envolvam óleo e gás e publica relatórios com o objetivo final de emitir alertas de segurança para prevenção da ocorrência novos incidentes.

Os dados apresentados a seguir foram publicados no *MMS Technical Information Management System* e envolvem o Golfo do México e a plataforma continental do Oceano Pacífico no período de 1995 a 2006 e consideram os incidentes que resultaram em vazamentos de 1 bbl (0,159 m³) ou mais.

O número de vazamentos no Golfo do México é superior porque também considera os vazamentos baseados nas perdas de inventário causadas pela destruição de estruturas e que cujas manchas de óleo foram dispersas durante as tempestades e furacões tais como: Gustav e Ike (2008), Katrina e Rita (2005), Ivan (2004), Lili (2002). Ressalta-se que as perdas de petróleo ocorridas foram minimizadas devido às operações bem-sucedidas de válvulas de segurança e a paralisação preventiva das operações de óleo e gás antes das tempestades.

Tabela II.8.1.1.3-1- Acidentes que Resultaram em Vazamentos em Dutos 1996-2006

Acidentes em Dutos											
Local	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Golfo México	7	13	2	7	7	11	8	9	8	6	0
Oceano Pacífico	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Total	7	13	2	8	7	11	9	9	8	6	0

A Tabela II.8.1.1.3-2 a seguir apresenta o número de vazamentos superiores a 50 barris (7,95 m³) entre os anos de 1996 e 2009 (03/09/2009). As informações representam os totais encontrados para o Golfo do México e a Plataforma Continental do Oceano Pacífico.

Tabela II.8.1.1.3-2- Vazamentos maiores que 50 barris. 1996-2009.

Vazamentos maiores que 50 barris (7,95 m ³) – 1996 a 2009 (até 03/09/2009)														
Produto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Petróleo e Condensado de Gás Natural	1	1	3	2	3	1	1	0	11	32	7	1	19	2
Derivados de Petróleo (ex.: óleo diesel, lubrificantes etc.)	2	0	1	1	0	0	2	3	4	7	0	0	5	0
Fluidos de Base Sintética	1	0	0	1	5	5	7	7	5	5	5	2	2	1
Produtos Químicos (ex.: glicol etc.)	3	2	5	1	0	3	2	2	4	6	2	1	12	2
Total Anual	4	3	9	5	7	9	12	12	22	49	14	4	33	0

Com relação à Tabela II.8.1.1.3-2 anteriormente apresentada:

- As colunas apresentam o número de vazamentos com quantidade vazada superior ou igual a 50 barris (7,95 m³).
- O Total Anual nem sempre representará a soma das linhas da coluna porque alguns vazamentos incluem vários produtos³ que não totalizam individualmente quantidades iguais ou superiores a 50 barris (7,95 m³) e também porque consideram vazamentos (iguais ou superiores a 50 barris) de dois ou mais produtos individuais.
- Alguns vazamentos de petróleo e condensado em 2006 que totalizam 50 barris ou mais (incluindo-se observações inferiores a 1 barril) são decorrentes de perdas causadas por danos em estruturas submetidas a furacões ou desativadas ou aguardando o descomissionamento.
- No caso de lamas/fluidos de perfuração, somente o volume dos fluidos-base é contabilizado na estatística⁴.

O US MMS registrou e publicou dados sobre incidentes ocorridos a partir de 1996⁵ em operações com óleo e gás cujas informações foram organizadas nas seguintes categorias: Fatalidades, Feridos, Perda do Controle do Poço, Incêndios/ Explosões, Colisões, Vazamentos Superiores a 50 barris e Outros.

Em julho/2006, o *United States Minerals Management Service* - US MMS modificou os critérios para registro de incidentes nas classes “Feridos”, “Perda de Controle do Poço”, “Colisões” e “Outros”. Deste modo, a partir de 2006, a distribuição do número de acidentes é afetada por esta mudança de critério quando comparada à dos anos anteriores.

³ Exemplo: Fluidos de base sintética.

⁴ Na perfuração em águas profundas, as lamas sintéticas são preferidas em detrimento das lamas à base de óleo devido ao seu desempenho superior. Além disso, as lamas sintéticas são menos tóxicas ao ambiente marinho e possuem potencial biodegradável. Lamas de base oleosa (diesel ou óleo mineral) são menos utilizadas hoje em dia.

⁵ O US MMS possui registros desde 1956. Entretanto, neste estudo só foi considerada a estatística dos dados a partir de 1996.

A Tabela II.8.1.1.3-3 a seguir apresenta os resultados obtidos para o Golfo do México e para Plataforma Continental do Oceano Pacífico, considerando-se os totais de vazamentos por categoria, englobando os períodos de 1996-2005 e 2006 a 2009 (até 05/05/2009).

Ressalta-se que nesta Tabela alguns dos acidentes poderão estar computados em mais de uma categoria, como p. ex., um incêndio que resulte em feridos estará computado em ambas as categorias: Incêndio e Feridos.

Com relação aos resultados apresentados na Tabela II.8.1.1.3-3 a seguir:

- Os dados de vazamentos para 2004 referem-se ao número de vazamento com quantidade vazada superior ou igual a 50 barris (7,95 m³).
- Nem sempre o Total Anual representará a soma das linhas da coluna porque alguns vazamentos incluem vários produtos⁶ que não totalizam individualmente quantidades iguais ou superiores a 50 barris (7,95 m³) e também porque consideram vazamentos (iguais ou superiores a 50 barris) de dois ou mais produtos individuais.
- O aumento do número de vazamentos em 2004 é devido ao furacão Ivan, responsável por 15 dos 22 vazamentos naquele ano. O Ivan foi o primeiro furacão cujos dados sobre vazamentos de petróleo e produtos químicos a partir de estruturas destruídas, fortemente danificadas ou desaparecidas foram registrados de modo compreensível, permitindo a análise estatística.
- Já o aumento do número de vazamentos em 2005 é devido ao furacão Katrina, responsável por 25 ocorrências, e ao furacão Rita, responsável por 18 ocorrências de um total de 49 vazamentos registrados nesse período.

⁶ Exemplo: Fluidos de base sintética.

Tabela II.8.1.1.3-3 - Vazamentos por categoria. 1996-2009.

Vazamentos por Categoria – 1996 a 2009 (até 05/05/2009)														
Categoria	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ⁷	2007	2008	2009
Com Fatalidades	10	11	14	5	5	7	6	10	3	4	10	5	11	3
Com Feridos	59	58	69	47	64	57	53	44	62	54	309	433	332	96
Perda de Controle do Poço	4	5	7	5	9	10	6	5	5	4	2	7	8	1
Incêndios	87	125	90	75	103	85	93	104	72	82	139	118	150	43
Explosões	6	10	3	5	2	6	3	6	4	2				
Colisões	5	10	5	10	9	18	12	18	22	20	27	21	22	12
Vazamentos	4	3	9	5	7	9	12	12	22	49	14	4	5	5
Outros	6	21	3	1	35	0	0	18	0	37	239	300	316	107
Total Anual	181	243	200	153	234	192	185	217	19	252	740	888	844	267

⁷ A partir de julho/2006, o *United States Minerals Management Service - US MMS* modificou os critérios para registro de incidentes nas classes “Feridos”, “Perda de Controle do Poço”, “Colisões” e “Outros”. Além disso, os resultados para as classes “Incêndios” e “Explosões” foram apresentados agrupados em uma só classe.

Com relação à Severidade dos Danos causados pelos acidentes, o *United States Minerals Management Service* - US MMS classifica os incêndios e explosões de acordo com o prejuízo financeiro causado pelo incidente, segundo a seguinte classificação:

- **Catastrófico:** destruição de propriedade superior a US\$10 milhões.
- **Maior:** dano a propriedade superior a US\$1 milhão.
- **Menor:** dano a propriedade superior a US\$25.000, porém menor ou igual a 1 US\$ milhão.
- **Acidental:** dano a propriedade menor ou igual a US\$25.000.

Os resultados encontrados para os vazamentos ocorridos no período 2006 a maio de 2009 (05/05/2009) encontram-se na Tabela II.8.1.1.3-4 a seguir. Os dados a seguir Tabelados consideram o Golfo do México e a plataforma continental do Oceano Pacífico.

Ressalta-se que alguns incidentes envolvem tanto explosão como incêndio. Nestes casos, o US MMS contabiliza o incidente em ambas as categorias.

Tabela II.8.1.1.3-4- Danos causados por Incêndios e Explosões. 2006-2009.

Incêndios e Explosões				
Danos	2006	2007	2008	2009 (até 05/05/2009)
Catastrófico (> US\$10 milhões)	0	0	0	0
Maior (> US\$ 1 milhão)	1	0	0	0
Menor (>US\$ 25 mil e < US\$ 1 milhão)	9	6	9	2
Acidental (≤ US\$ 25 mil)	129	112	141	41
Total Anual	139	118	150	43

II.8.1.1.3.1 - Spill Science & Technology Bulletin - Vol 6

No ano de 2000, considerando os dados históricos sobre vazamentos do *United States Minerals Management Service - US MMS*, no período de 1974 a 1999, foi publicado no *Spill Science & Technology Bulletin - vol 6*, artigo denominado “Atualização das Taxas de Vazamentos *Offshore*”, que traz as seguintes informações:

Embora o número de vazamentos com volumes ≥ 1.000 bbl (≈ 159 m³) represente somente 0,05% do total de ocorrências, esses vazamentos representam 79,3% do total de volume vazado⁸ conforme Figura II.8.1.1.3.1-1 a seguir:

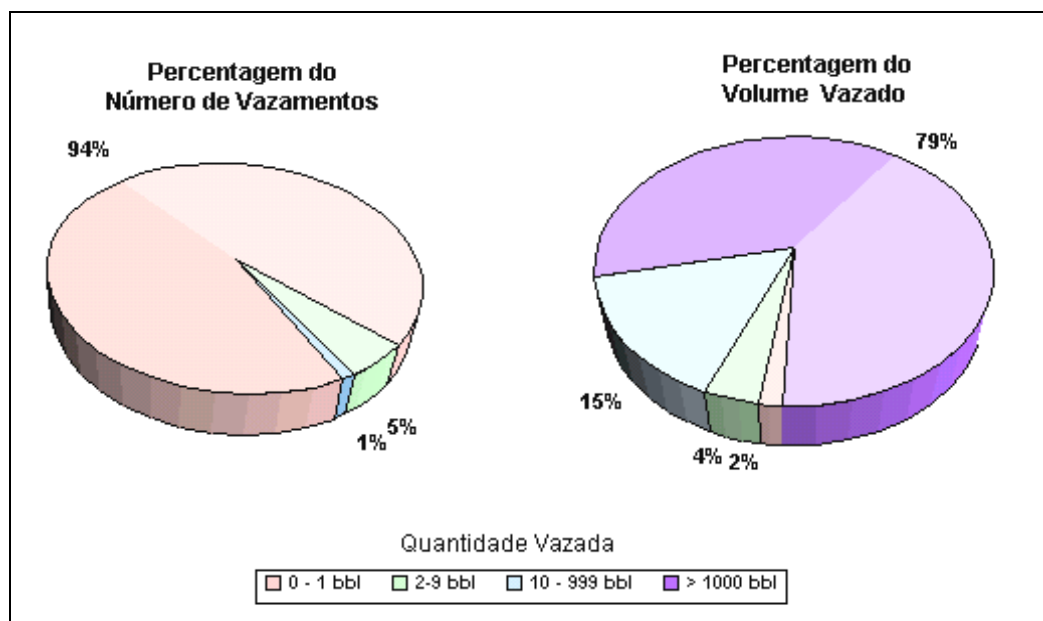


Figura II.8.1.1.3.1-1 - Comparação entre os Percentuais de Ocorrência e os Percentuais de Volumes Vazados.

⁸Fonte: *MMS OCS Spill Databases, 2000* (baseado em 34.260 vazamentos totalizando 140.066 bbl);

A Taxa de Vazamentos (nº de ocorrências/volume transportado), no período de 1985-1999, para dutos *offshore* é de 1,38 ocorrências/Bbbl⁹, considerando vazamentos de volume igual ou superior a 1.000 barris (159 m³).

Na Tabela II.8.1.1.3.1-1 a seguir pode-se ver a comparação deste valor com o de outras fontes de vazamentos *offshore*.

Tabela II.8.1.1.3.1-1 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.

Fonte do Vazamento	Período					
	1974 - 1999			1985 - 1999		
	Volume (Bbbl)	Nº de Vazamentos	Taxa de Vazamento	Volume (Bbbl)	Nº de Vazamentos	Taxa de Vazamento
Plataforma	9,5	3	0,32	-	0	0,13
Duto <i>Offshore</i>	12	16	1,33	5,81	8	1,38
Navios- tanque (no mundo)	239,67	278	1,16	138,31	113	0,82
Navios- tanque (EUA)	44,5	46	1,03	27,57	20	0,72

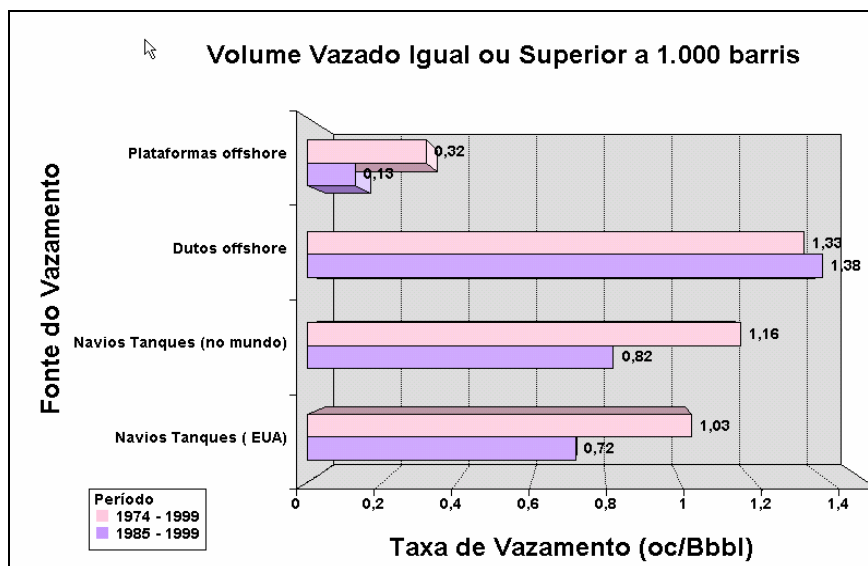


Figura II.8.1.1.3.1-2 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.

⁹1 Bbbl = 10⁹ bbl

A Taxa de Vazamentos no período de 1985-1999 para dutos *offshore* é de 0,34 oc/Bbbl, considerando vazamentos de volume igual ou superior a 10.000 barris (1.590 m³).

Tabela II.8.1.1.3.1-2 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.

Fonte do Vazamento	Período					
	1974 - 1999			1985 - 1999		
	Volume (Bbbl)	Nº de Vazamentos	Taxa de Vazamento	Volume (Bbbl)	Nº de Vazamentos	Taxa de Vazamento
Plataforma	-	-	0,12	-	-	0,05
Duto <i>Offshore</i>	12	4	0,33	5,81	2	0,34
Navios- tanque (no mundo)	239,67	143	0,59	138,31	51	0,37
Navios- tanque (EUA)	44,50	19	0,43	27,57	7	0,25

Na Figura II.8.1.1.3.1-3 a seguir pode-se ver a comparação deste valor com o de outras fontes de vazamentos *offshore*.

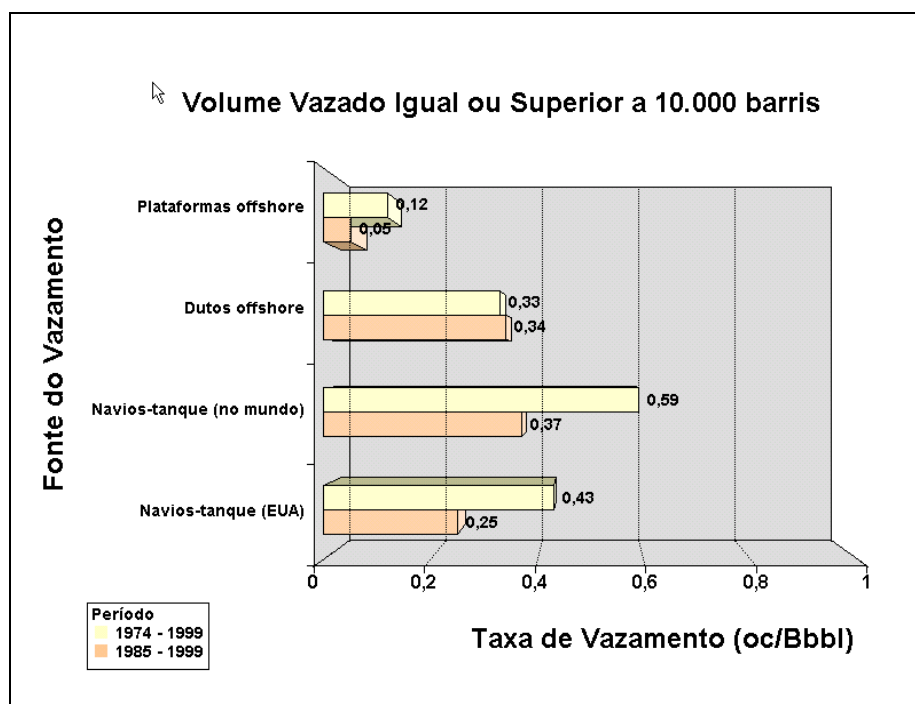


Figura II.8.1.1.3.1-3 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.

II.8.1.1.4 - Health and Safety Executive-HSE

A Análise Histórica a seguir foi desenvolvida com base nos documentos *RR566 Accident statistics for fixed units on the UK Continental Shelf 1980-2005* e *RR738 Accident statistics for offshore units on the UK Continental Shelf 1990-2007* publicados pelo *Health and Safety Executive-HSE* em 2007 e 2009, respectivamente. Os documentos apresentam estatísticas completas para acidentes e incidentes que ocorreram em instalações fixas engajadas na exploração de óleo e gás e na exploração no período de 1980 a 2005 e 1990 a 2007 respectivamente, incluindo o número de acidentes e incidentes com as frequências correspondentes por tipo de unidade fixa.

As instalações fixas consideradas compreendem todas as estruturas fixas de fundo, exceto TLPs, FPSOs, FSUs e plataformas de produção autoelevatórias apesar de estas estarem “fixas” durante sua fase de produção.

O documento compilou informações de bancos de dados importantes sobre acidentes e obteve a estatística de acidentes por tipo de unidade, área geográfica e período de tempo considerado. Os Bancos de Dados cujas informações foram compiladas nestes documentos são:

- *ORION (antigo Sun Safety System) – UK HSE – Offshore Safety Division;*
- *Offshore Blowout Database – SINTEF/ Noruega;*
- *Worldwide Offshore Accident Databak WOAD – DNV, Noruega;*
- *MAIB Accident Database – UK Marine Accident Investigation Branch.*

Na apresentação dos resultados e na compilação das informações foram adotados definições, nomenclaturas, formato e metodologia utilizados no WOAD. Alguns acidentes podem envolver uma cadeia de eventos consecutivos, p.ex., um *blowout* que resulta em um incêndio, explosão e vazamento. Assim, o número total de ocorrências será maior que o total de acidentes registrado.

Os eventos registrados no documento RR738/HSE foram classificados¹⁰ conforme os seguintes tipos de acidentes:

- **Falha da âncora** Problemas com a âncora, com a linha da âncora ou guinchos;
- **Blowout** Fluxo incontrolável de gás, óleo ou outro fluido do reservatório;
- **Tombamento** Perda de estabilidade, resultando na completa virada da unidade (emborcar);
- **Colisão** Contato acidental entre uma unidade da atividade *offshore* e outra unidade externa;
- **Contato** Contato acidental entre duas unidades da atividade *offshore*;
- **Acidentes com guindaste** Qualquer evento causado por/ou envolvendo guindaste ou outro equipamento para elevação;
- **Explosão** Explosão;
- **Queda de Material** Queda de objetos do guindaste, ou outro equipamento para elevação. Queda do guindaste no mar, queda acidental de botes salva-vidas e homem ao mar.
- **Incêndio** Incêndio;
- **Afundamento** Perda de flutuação da instalação;
- **Encalhe** Contato com o fundo do mar;
- **Acidente com helicóptero** Acidente com helicóptero no heliporto ou outro lugar da instalação;
- **Perda de Água** Vazamento de água na unidade ou compartimento causando perda de estabilidade / flutuação;
- **Adernamento** Inclinação incontrolada da unidade;
- **Falhas das Máquinas** Falha das máquinas de propulsão;
- **Vazamento** Perda de fluido ou gás para as circunvizinhanças causando poluição ou risco de explosão/incêndio;

¹⁰ Esta classificação é a mesma adotada o Banco de dados *Worldwide Offshore Accident Databak WOAD*

- **Dano estrutural** Falha por quebra ou fadiga de suporte estrutural;
- **Acidente durante reboque** Falha ou ruptura da linha corda de reboque;
- **Problema no poço** Problema acidental com o poço;
- **Outras** Outro evento diverso dos listados acima.

A Tabela II.8.1.1.4-1 a seguir apresenta distribuição dos tipos de acidentes identificados considerando somente as Unidades Fixas. Pode-se observar que o Vazamento de Produto é o tipo de acidente com maior número de ocorrências, representando aproximadamente 42% do total.

Tabela II.8.1.1.4-1 - Tipo de Acidente vs Número de Ocorrências. Unidades Fixas. 1990-2007.

TIPO DE ACIDENTE	Número de Ocorrências	Frequências de Ocorrências (oc/1000 unidades.ano)
Falha da Âncora	-	-
Blowout	4	1
Tombamento	-	-
Colisão	33	85
Contato	117	30
Acidente com guindaste	1352	349
Explosão	43	11
Queda de Material	1889	487
Incêndio	789	203
Afundamento	-	-
Encalhe	-	-
Acidente com Helicóptero	6	1,6
Perda de Água	1	0,26
Adernamento	-	-
Falha das Máquinas	-	-
Fora de posição	-	-
Vazamento de produto	3419	881
Dano Estrutural	13	3,4
Acidente durante reboque	-	-
Problemas no poço	441	114
Outros	117	30

Foi também realizada a distribuição do tipo de acidente de acordo com os tipos de instalação definidas a seguir.

- **Perfuração** Unidades cujo único propósito é perfuração
- **Produção** Plataformas tradicionais (habitadas), jaquetas de aço ou concreto. Incluem as plataformas de perfuração, produção e acomodação (plataformas integradas)
- **Poço** Plataformas que servem como apoio às estruturas de poço (normalmente desabitadas), sem equipamentos de processo. Frequentemente são interligadas a plataformas de produção
- **Produção** Plataformas de compressão de gás
- **Compressão** Plataformas de bombeamento
- **Injeção/
Riser** *Risers* e Plataformas de injeção de gás e água
- **Acomodação** Plataformas de acomodação ou alojamentos

Tabela II.8.1.1.4-2 - Tipo de Acidente vs Tipo de Instalação. Número de Ocorrências.

Tipo de Acidente	Tipo de Instalação							Total de Acidentes	Frequência (oc/1000 unidades.ano)
	Perfuração	Produção	Poço	Compressão	Bombeamento	Injeção/ Riser	Acomodação		
<i>Falha da Âncora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blowout	-	4	-	-	-	-	-	4	1
Tombamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Colisão	-	24	7	-	-	-	1	33	85
Contato	2	94	15	-	-	1	2	117	30
Acidente com guindaste	28	1242	48	7	-	-	1	1352	349
<i>Explosão</i>	-	41	-	-	-	-	-	43	11
Queda de Material	30	1740	63	12	-	2	3	1889	487
Incêndio	12	704	30	11	-	4	3	789	203
Afundamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Encalhe	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acidente com Helicóptero	-	6	-	-	-	-	-	6	1,6
Perda de Água	-	1	-	-	-	-	-	1	0,26
Adernamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falha das Máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fora de posição	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vazamento de produto	17	2999	244	39	-	-	2	3419	881
Danos Estruturais	-	13	-	-	-	-	-	13	3,4
Acidente durante reboque	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Problemas no poço	8	405	22	-	-	-	-	441	114
Outros	-	107	7	-	-	-	-	117	30

Na Tabela II.8.1.1.4-2 é possível observar que os 2 tipos de acidentes mais frequentes por Tipo de Instalação são: Vazamento de Produto e Queda de Material.

A Tabela II.8.1.1.4-3 a seguir apresenta o número de acidentes e as frequências de ocorrência por tipo de instalação fixa no período de 1990-2007.

Tabela II.8.1.1.4-3 - Frequência de Ocorrências de Acidentes. 1990-2007.

TIPO DE INSTALAÇÃO	Número de Ocorrências	Frequências de Ocorrências (oc/1000 unidades.ano)
Perfuração	46	141
Produção	5871	3439
Poço	377	295
Compressão	67	342
Bombeamento	-	-
Injeção/ Riser	9	56
Acomodação	11	63
Total	6381	1645

A distribuição percentual dos dados anteriores está representada na Figura II.8.1.1.4-1 a seguir, onde é possível observar que 92% dos acidentes ocorreram durante a fase de produção.

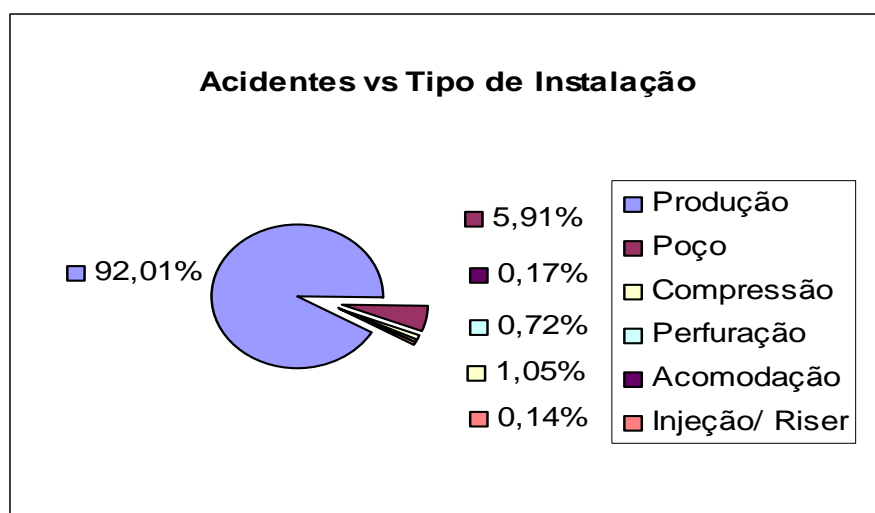


Figura II.8.1.1.4-1 - Distribuição do Número de Acidentes vs Tipo de Instalação.

II.8.1.1.5 - *Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD*¹¹

Este item foi desenvolvido com base na publicação *Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD*, edição 1998. Este Banco de Dados contém a análise estatística de acidentes que ocorreram em atividades *offshore* no período de 01 de janeiro de 1970 a 31 de dezembro de 1997. Embora esta publicação tenha sido contemplada no estudo do HSE apresentado no subitem anterior, II.8.1.1.4, os dados do WOAD apresentados neste item são referentes à Severidade dos Danos (meio ambiente, homem e patrimônio) e Fatalidades dos acidentes para as unidades fixas abrangendo o período 1980-1997.

Com relação à Severidade dos Danos, os danos decorrentes dos acidentes identificados foram subdivididos em 3 categorias, a saber:

◆ **DANOS AO MEIO AMBIENTE**

A partir da seguinte subdivisão com relação aos produtos vazados:

- **Óleo Cru** Óleo cru e óleo lubrificante;
- **Óleo e gás** Óleo e gás, ambos para o ar ou formação;
- **Gás** Gás, incluindo gás combustível e gás sulfídrico;
- **Óleo Leve** Óleo combustível aquecido, óleo hidráulico, condensado, metanol, glicol, óleo diesel ou lama à base de óleo;
- **Produtos Químicos** Produtos químicos, lama à base de água para o mar ou para o ar;
- **Outros** Outro produto diverso dos especificados acima.

Foi realizada uma distribuição de acordo com a dimensão dos vazamentos, conforme o seguinte critério:

¹¹ O US MMS apresenta resultados para vazamentos cuja quantidade vazada é superior a 1 bbl (0,159 m³) ou mais, porém não apresenta estatística quanto à distribuição destes incidentes/vazamentos em classes diferenciadas de volumes vazados. Com relação à distribuição do número de fatalidades e de feridos, o US MMS apresenta o valor total e não faz distinção quanto ao tipo de instalação onde estes ocorreram.

- **Pequeno** Vazamentos de 0 – 9 toneladas (0 a 11 m³)¹²;
- **Moderado** Vazamentos de 10 – 100 toneladas (12 a 125 m³);
- **Significante** Vazamentos de 101 – 1000 toneladas (126 a 1250 m³);
- **Grande** Vazamentos de 1001 – 10.000 toneladas (1251 a 12.500 m³);
- **Muito Grande** Vazamentos > 10.000 toneladas (> 12.500 m³).

Na Tabela, a seguir, apresenta-se a distribuição dos acidentes (que geraram vazamentos) ocorridos de acordo com o produto vazado e a dimensão do vazamento considerando todas as unidades fixas, onde se pode observar que é pequeno o número de acidentes que geraram vazamentos de dimensões classificadas como “grande” ou “muito grande”.

Tabela II.8.1.1.5-1 - Tipo de Vazamento vs Dimensão do Vazamento Número de Acidentes / Incidentes com Vazamento

Tipo De Vazamento	Dimensão Do Vazamento					
	Pequeno	Menor	Significante	Grande	Muito Grande	Desconhecida
ÓLEO CRU	82	13	54	2	1	19
ÓLEO E GÁS	71	2	4	2	2	35
GÁS	490	4	8	-	-	153
ÓLEO LEVE	159	28	2	1	-	1
PRODUTOS QUÍMICOS	16	4	1	-	-	3
OUTROS	9	-	1	-	-	2

Utilizando os dados acima, caso se considerem somente os vazamentos de óleo cru, óleo e gás e óleo leve cujas dimensões são conhecidas, pode-se identificar que, nesse período de 17 anos, 87% das ocorrências foram pequenos vazamentos (quantidades inferiores a 9 ton), conforme a Figura abaixo.

¹² Considerando somente a densidade do óleo.

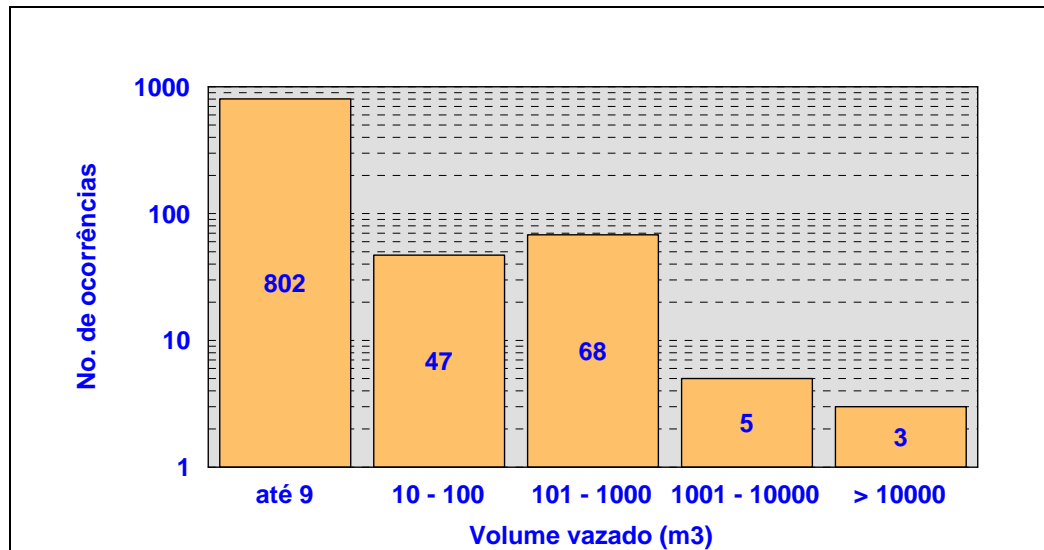


Figura II.8.1.1.5-1 - Magnitude dos Vazamentos vs Nº de Ocorrências para os Vazamentos de Óleo/Gás.

◆ DANO AO HOMEM

Os dados do WOAD também possibilitaram a elaboração da Tabela a seguir, na qual se apresenta a distribuição do número de acidentes fatais considerando-se o tipo de acidente e o modo de operação para as instalações fixas. Deve-se observar que, do total de 2539 acidentes registrados, somente 55 causaram fatalidades (considerando todos os Modos de Operação).

Tabela II.8.1.1.5-2 - Tipo de Acidente vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes com Fatalidades.

TIPO DE ACIDENTE	Número de Acidentes com Fatalidades	
	Todos os Modos de Operação	Durante a Produção
Falha da Âncora	-	-
Blowout	-	-
Tombamento	-	-
Colisão	1	1
Contato	-	-
Acidente com guindaste	1	1
Explosão	12	7
Queda de Material	18	13

(Continua)

Tabela II.8.1.1.5-2 - Tipo de Acidente vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes com Fatalidades. Conclusão.

TIPO DE ACIDENTE	Número de Acidentes com Fatalidades	
	Todos os Modos de Operação	Durante a Produção
Incêndio	15	10
Afundamento	-	-
Encalhe	-	-
Acidente com Helicóptero	7	7
Perda de Água	-	-
Adernamento	-	-
Falha de Equipamento	-	-
Fora de posição	-	-
Vazamento de produto	-	-
Danos Estruturais	-	-
Acidente durante reboque	-	-
Problemas no poço	-	-
Outros	1	1

Pode-se observar no gráfico a seguir que Queda de Material é o tipo de acidente que causou fatalidades com mais frequência, deixando o Incêndio em 2o lugar.

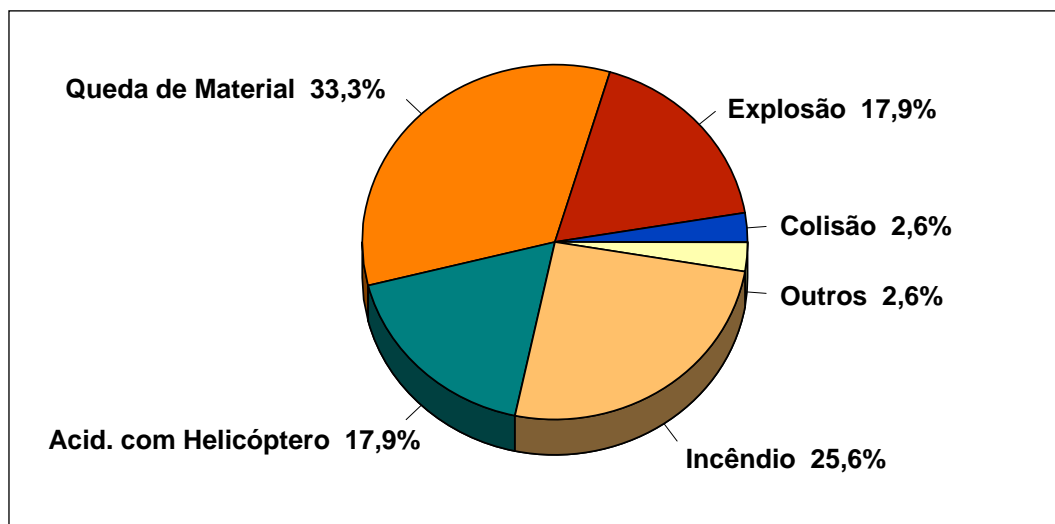


Figura II.8.1.1.5-2 - Distribuição do Tipo de vs Acidente Número de Acidentes / Incidentes com fatalidade na Fase de Produção.

Realizando a distribuição do número de vítimas pelo tipo de acidente e modo de operação, observa-se que o tipo de acidente que gerou o maior número de vítimas global foi o Incêndio, conforme pode ser observado pela análise da Tabela a seguir.

Tabela II.8.1.1.5-3 - Tipo de Acidente vs Tipo de Unidade. Número de Fatalidades.

TIPO DE ACIDENTE	Número de Fatalidades	
	Todos os Modos de Operação	Durante a Produção
Falha da Âncora	-	-
Blowout	-	-
Tombamento	-	-
Colisão	3	3
Contato	-	-
Acidente com guindaste	1	1
Explosão	30	14
Queda de Material	22	17
Incêndio	238	184 ¹³
Afundamento	-	-
Encalhe	-	-
Acidente com Helicóptero	17	17
Perda de Água	-	-
Adernamento	-	-
Falha de Equipamento	-	-
Fora de posição	-	-
Vazamento de produto	-	-
Danos Estruturais	-	-
Acidente durante reboque	-	-
Problemas no poço	-	-
Outros	1	1

¹³ Do total de 184 vítimas, 167 são relativas ao acidente com a plataforma Piper-Alfa em 1988.

◆ DANOS AO PATRIMÔNIO

O Banco de Dados WOAD também apresenta informações sobre a severidade dos danos decorrente de acidentes. Os danos sofridos foram subdivididos de acordo com a seguinte classificação:

- **Perda Total** Perda total da unidade incluindo perda total da construção do ponto de vista das seguradoras;
- **Dano Severo** Dano severo para um ou mais módulos da unidade, grandes danos em equipamentos essenciais;
- **Dano Significativo** Dano sério e significativo para módulo ou área localizada da unidade;
- **Dano Menor** Dano a mais de um equipamento não essencial ou dano menor em um equipamento essencial;
- **Dano Insignificante** Dano insignificante ou nenhum dano à(s) parte(s) de equipamento essencial.

Na Tabela II.8.1.1.5-4 a seguir encontra-se a frequência histórica de ocorrência de acidentes distribuída de acordo com o grau de dano sofrido pela instalação.

Tabela II.8.1.1.5-4 - Grau de Dano vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes / Incidentes por 1000 Unidades-ano.

GRAU DE DANOS	Número de Acidentes / Incidentes (oc/ 1000 Unidades-ano)
Perda Total	0,16
Danos Severos	1,3
Danos Significativos	1,0
Danos Menores	2,1
Danos Insignificantes	11,9

Considerando-se a distribuição estatística da intensidade de dano sofrido pelas instalações e o número de acidentes, é possível observar que mais de 80% dos acidentes registrados são classificados com grau de dano “Menor” ou “Insignificante”. A Figura a seguir ilustra os dados da Tabela anterior.

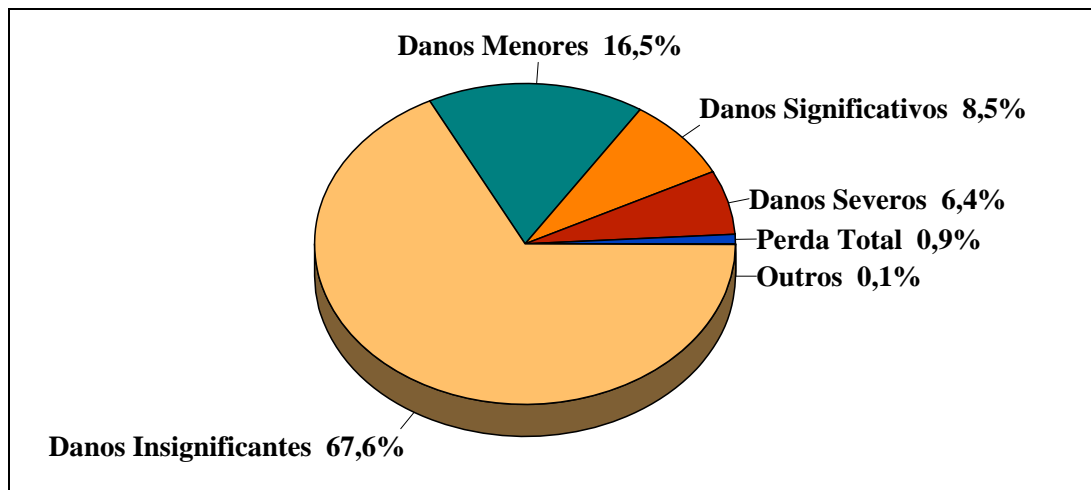


Figura II.8.1.1.5-3 - Grau de Dano vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes / Incidentes.

Foi realizada também a distribuição do tipo de dano gerado por um acidente de acordo com o modo de operação.

Tabela II.8.1.1.5-5 - Grau de Dano vs Modo de Operação. Número de Acidentes / Incidentes.

Grau De Danos	Modo De Operação							
	Perfuração	Ociosa	Operação	Produção	Construção	Suporte	Transfe-rência	Outros
Perda Total	3	2	-	9	2	-	-	-
Severos	9	1	3	92	6	1	-	1
Significativos	9	1	3	124	10	1	-	2
Menores	22	-	15	243	5	4	-	1
Insignificantes	114	-	78	966	8	8	-	12

Na Tabela II.8.1.1.5-5 acima pode-se observar que 84% dos acidentes ocorridos na fase de Produção geraram danos menores ou insignificantes.

II.8.1.2 - Acidentes Com Dutos Submarinos e Instalações Submarinas Fixa - Fontes Nacionais

A análise histórica de acidentes/incidentes ocorridos no Brasil envolvendo a atividade de produção de gás e óleo foi realizada através da pesquisa em dados estatísticos publicados por órgãos nacionais e instituições de pesquisa. Contudo, observa-se que os poucos registros disponíveis muitas vezes possuem pouco detalhamento com relação às causas, volumes vazados e consequências ambientais para uma análise mais detalhada.

Ainda assim, foram encontrados os relatórios de análise de acidentes de grande repercussão tais como os acidentes com as plataformas Enchova, P-36 e P-34 dentre outros. Adiante são apresentadas descrições resumidas dos acidentes cujos registros se encontravam disponíveis para consulta.

II.8.1.2.1 - SISIN - Registros da PETROBRAS

A Petrobras possui um sistema corporativo, desenvolvido originalmente na área de Segurança Industrial da Companhia chamado SISIN que tem, entre os seus objetivos, a integração da arquitetura de informações da área de Segurança e a obtenção de indicadores e relatórios que possam ser utilizados em seu processo de gestão.

Em sua fase inicial, as informações relativas a Meio Ambiente eram, na maioria das vezes, registradas na forma de texto, o que torna difícil, se não impossível, sua recuperação. Posteriormente, conforme a função Meio Ambiente passou a merecer mais destaque, essas informações passaram a ser também incorporadas a este Sistema na forma de dados, de maneira a ser possível sua recuperação. Esta tarefa não está concluída, pois requer total remodelagem do sistema, adequando-o tanto a esta necessidade quanto a outras funções e sua integração a outros Sistemas e Bancos de Dados existentes ou em construção.

O SISIN continua sendo utilizado e está sendo atualizado com informações e eventos acidentais ocorridos nas instalações e atividades da Petrobras, incluindo aqueles com consequências ambientais.

Os acidentes com as plataformas P-36 e P-34 podem ser citados como registro das ocorrências anormais recentes em unidades marítimas das PETROBRAS. Há também o registro da exsudação de petróleo no Campo de Marlim Sul nas proximidades do Poço 7-MLS-107H.

Observe-se que, nestes registros, somente a unidade P-34 (objeto de estudo desta AGR) é do tipo FPSO, diferentemente da P-36 que era uma plataforma de produção do tipo semissubmersível.

Resumos dos relatórios de investigações de cada uma destas ocorrências encontram-se apresentados a seguir.

◆ **PLATAFORMA DE ENCHOVA**

Ocorreram dois acidentes na plataforma, sendo o primeiro em 1984, quando uma liberação de gás provocou incêndio e a morte de 37 pessoas. No segundo acidente, em 1988, a mesma plataforma teve o seu convés e torre totalmente destruídos por um *blowout* seguido de incêndio que foi controlado após 27 dias.

◆ PLATAFORMA P-36

A plataforma de produção semissubmersível P-36 encontrava-se instalada no Campo de Roncador, na Bacia de Campos, em lâmina d'água de 1360 metros. No momento do acidente, a plataforma estava produzindo cerca 84.000 barris de petróleo e 1.300.000 m³ de gás por dia, oriundos de 6 poços interligados a ela.

O acidente com a plataforma P-36 teve início em 15 de março de 2001, à 00h 22min, quando ocorreu uma primeira explosão na coluna de popa boreste, seguida, 17 min depois, por uma grande explosão na parte superior da coluna e em áreas próximas. No dia 20 de março de 2001, às 11h41min, a plataforma submergiu completamente e afundou em seguida.

De acordo com a comissão conjunta de investigação constituída pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) e a Diretoria de Portos e Costa (DPC) da Marinha do Brasil, o acidente foi causado por uma série de fatores que isoladamente não seriam suficientes para determiná-lo. A análise realizada pela comissão apontou a operação de esgotamento do tanque de drenagem de emergência da coluna de popa a bombordo como o fator crítico diretamente relacionado com as explosões ocorridas na plataforma P-36 (ANP, 2001). Devido a dificuldades operacionais para dar partida na bomba de esgotamento, houve um fluxo reverso indesejado de hidrocarbonetos para as linhas de escoamento dos tanques de drenagem de emergência causado por uma falha mecânica da válvula de admissão do tanque de boreste, o que levou à pressurização e ao colapso do tanque, dando início ao escalonamento de eventos que culminou com o afundamento da plataforma.

A comissão concluiu, ainda, que falhas de manutenção, de operação e de projeto também colaboraram para o afundamento da plataforma. À época do acidente, a plataforma P-36 estocava a bordo em suas linhas e vasos de produção cerca de 1.200 m³ de óleo diesel e 350 m³ de petróleo bruto. Com o afundamento da mesma, esses fluidos começaram a vazar no oceano, a uma distância aproximada de 150 km da costa, tendo cerca de 350 m³ de óleo aflorado nas primeiras 24h após o afundamento. Esse derramamento foi combatido

através do recolhimento de parte do óleo e dispersão química e mecânica da outra parte.

O óleo que vazou da plataforma formou uma mancha com extensão de até 48 km² (Folha Online, 2001). No entanto, acredita-se que os danos ambientais puderam ser reduzidos em função de procedimentos de combate ao derramamento, pelo deslocamento da mancha em direção ao alto-mar e pelo fato da área local não ser prioritária em termos de biodiversidade.

◆ PLATAFORMA P-7

A plataforma semissubmersível P-7 está situada na Bacia de Campos, no campo de Bicudo e opera numa profundidade d'água de 210 metros, produzindo cerca de 16 mil barris (2.500 m³) de petróleo e 81 m³ de gás por dia.

O acidente ocorreu aproximadamente às 04h45 do dia 12 de abril de 2001, durante a realização de testes do poço da plataforma devido a uma perda de controle momentânea do mesmo, vazando 26 m³ de óleo para o mar além de uma grande quantidade de gás. Reportou-se também falha nas válvulas que usualmente controlam a expansão do gás nesse tipo de situação. Dos 147 trabalhadores da P-7, 37 permaneceram no local cuidando do problema (Folha Online, 2001).

Três dias após o acidente, 14 embarcações operavam no local nos procedimentos de resposta à emergência, sendo 6 realizando três cercos de contenção e 5 para lançamento de dispersante. A mancha, que apresentava 50 km² de extensão, reduziu-se a cerca de 30 km². Dos 26 m³ derramados, cerca de 16 a 20 m³ já haviam sido coletados ou dispersados (Infoambiental, 2001).

O Centro de Sensoriamento Remoto da COPPE/UFRJ, em parceria com o IBAMA, ANP e MARINHA DO BRASIL, realizou uma análise integrada das feições observadas nas imagens de radar do satélite canadense RADARSAT-1 sobre a área três dias após o acidente. Os resultados demonstram que a área de influência da mancha de óleo perfazia uma extensão de aproximadamente 100

km a Sudoeste da plataforma P-7, restrita à região oceânica, sendo resultante dos efeitos combinados entre as componentes de correntes marinhas (sentido Sul a uma velocidade aproximada de 0,2 m/s) e ventos (direção Sudeste com velocidade aproximada de 4 m/s) para a região.

◆ PLATAFORMA P-34

A plataforma P-34, petroleiro convertido a FPSO, estava ancorada entre os campos de Barracuda e Caratinga, a 120 km da costa numa lâmina d'água de 860 metros, quando, no dia 13 de outubro de 2002 às 15h30, houve uma abertura indevida das válvulas provocada por uma pane elétrica.

A abertura das válvulas permitiu que o óleo que estava armazenado nos 17 tanques da unidade (cerca de 11.000 m³) fosse deslocado para o lado esquerdo da plataforma causando o desequilíbrio e a inclinação (Folha Online, 2002). Não foram registradas vítimas no acidente, tampouco derramamentos, incêndio ou explosão, embora tenham sido acionadas, preventivamente, 12 embarcações de resposta à emergência.

◆ PLATAFORMA P-31

A P-31, que fica no campo de Albacora, a 180 quilômetros da costa de Macaé, na Bacia de Campos, produz cerca de 58 mil barris/dia de petróleo e 1 milhão de m³ de gás/dia, armazenando ainda 70 mil barris diários de óleo extraídos pela plataforma P-25, que fica na mesma área.

No dia 25 de abril de 2004 às 23h20m, um incêndio ocorrido em um gerador de energia movido a diesel na praça de máquinas da plataforma interrompeu durante todo o dia a produção da unidade (SINDIPETRO, 2004). O incêndio foi controlado em meia hora pela brigada de incêndio da própria plataforma, não causando feridos nem derramamentos para o mar.

◆ EXSUDAÇÃO NO CAMPO DE MARLIM SUL¹⁴,

Em virtude da exsudação ocorrida no Campo de Marlim Sul na Bacia de Campos, a comunicação ao Órgão Ambiental assim como às demais autoridades foi iniciada em 16/11/2004, pela manhã, com o envio da CIPOSP (Comunicação de Incidente de Poluição por Óleo ou Substância Perigosa) e dois RIs (Relatórios de Incidente). Durante a exsudação foram realizadas diversas reuniões e entregues 21 comunicações em forma de relatórios informativos ao IBAMA, à ANP, à Marinha e à FEEMA.

A exsudação se deu na região do Ring Fence da concessão de Marlim Sul, nas proximidades da cabeça de produção do poço 7-MLS-107H (coordenadas Lat. 22°31'21,486" S, Long 40°01'45,486" W), estendendo-se através de pequenas fraturas superficiais descontínuas, em um alinhamento NW-SE, de cerca de 500 metros.

As operações de combate foram iniciadas no dia 15/11/04, data do alerta interno da ocorrência, com o acionamento da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) conforme previsto no Plano de Emergência Individual. Nesse mesmo dia foram enviados os recursos para o local da exsudação para dar início às ações de resposta.

O afloramento cessou no dia 22/12/2004, quando houve então a desmobilização das ações de combate. Entretanto, as ações de investigação das possíveis causas continuaram em andamento.

Segundo o laudo técnico assinado por técnico especializado apresentado ao IBAMA em resposta ao Ofício IBAMA No 290/2005/DILIQ/ELPN, os estudos realizados não foram conclusivos. A investigação dos poços permitiu descartar que a exsudação esteja relacionada com a produção. Desta forma, as hipóteses em estudo estão relacionadas a uma comunicação do reservatório com o solo

¹⁴ Conforme Relatório da PETROBRAS em resposta à solicitação do IBAMA no Ofício Nº 290/2005/ DILIQ/ ELPN.

marinho através de um sistema de falhas / fraturas já existentes, que poderiam ter sido ativadas por uma variação das condições de pressão na subsuperfície, seja por uma acomodação natural das camadas rochosas, pelo processo de injeção de água associado à descontinuidade do reservatório, ou alguma outra causa ainda não visualizada nos estudos em andamento.

Ressalta-se que o poço 7-MLS-107-RJS encontrava-se fechado quando da ocorrência da exsudação.

◆ **INCÊNDIO NA PLATAFORMA P-50¹⁵,**

No dia 04 de julho de 2007 por volta das 16h, ocorreu um incêndio na sala de transformadores dos compressores de gás da Plataforma P-50, localizada no Campo de Albacora Leste, Bacia de Campos, a aproximadamente 120 km da costa do Rio de Janeiro.

A produção de óleo e gás foi interrompida, e a brigada da plataforma atuou prontamente, debelando o incêndio. Não houve vítimas nem vazamento de óleo para o mar, somente danos materiais, tendo sido retomada a produção da plataforma.

II.8.2 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS AMBIENTAIS

Para identificação dos eventos perigosos foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos - APP (*Preliminary Hazard Analysis - PHA*).

Genericamente, o objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação, numa fase preliminar do projeto, e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas plantas. Porém, é também possível aplicar este método em instalações já em

¹⁵ Consulta ao site www.petrobras.com.br/ri realizada em 30/07/2007.

operação para se fazer análises rápidas dos perigos existentes e as salvaguardas disponíveis como nesta avaliação.

A APP é realizada listando-se os perigos associados aos elementos do sistema. Por exemplo:

- Substâncias e equipamentos perigosos da planta (combustíveis, produtos químicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas armazenadores de energia).
- Interface entre equipamentos do sistema e as substâncias (início e propagação de incêndio/explosão, sistemas de controle/paralisação).
- Fatores do meio ambiente que possam interferir nos equipamentos e materiais da planta (vibração, descarga atmosférica, umidade ou temperaturas muito altas, condições extremas de mar).
- Operação, teste, manutenção e procedimentos emergenciais (dependência do erro humano, *layout* e acessibilidade dos equipamentos, disponibilidade de equipamentos de proteção pessoal entre outros).
- Recursos de apoio (armazenamento, equipamentos de teste e disponibilidade de utilidades).
- Equipamentos relativos à segurança (sistema de alívio, redundância, recursos para extinção de incêndios e Equipamentos de Proteção Individual).

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito a seguir.

II.8.2.1 - Descrição do Método

A metodologia APP é desenvolvida através do preenchimento de uma planilha padrão para cada subsistema da instalação. A planilha utilizada nesta

APP possui 9 colunas, as quais devem ser preenchidas conforme descrito na página a seguir, sendo utilizados os seguintes critérios de classificação:

Para a definição das faixas de valores de probabilidade, foram utilizados os critérios da Agência Federal de Gerenciamento de Emergência Americana (*Federal Emergency Management Agency. Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures. Formulation of Planning Basis*), conforme a seguir.

Tabela II.8.2.1-1 - Categoria de probabilidade.

Categoria	Descrição	Probabilidade
A Provável	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.	$P \geq 10^{-1}$
B Razoavelmente provável	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação.	$10^{-2} \leq P < 10^{-1}$
C Remota	Pouco provável ocorrer durante a vida útil da instalação.	$10^{-3} \leq P < 10^{-2}$
D Extremamente remota	Teoricamente possível, porém extremamente pouco provável ocorrer durante a vida útil da instalação.	$P < 10^{-3}$

Para a definição das faixas de valores das consequências foram considerados, para compatibilização, os volumes de derramamento preconizados na Resolução CONAMA N° 398 para descargas pequenas ($\leq 8 \text{ m}^3$), médias ($8 \text{ m}^3 < V \leq 200 \text{ m}^3$) e de pior caso ($> 200 \text{ m}^3$), que norteiam a capacidade de resposta da instalação, conforme a seguir.

Tabela II.8.2.1-2 - Categoria de consequências.

Categoria	Descrição	Volume vazado
I Desprezível	Nenhum dano ou dano não mensurável.	$V \leq 1 \text{ m}^3$
II Marginal	Danos irrelevantes ao meio ambiente e às pessoas.	$1 \text{ m}^3 < V \leq 8 \text{ m}^3$
III Crítica	Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas, ou inflamáveis. Pode provocar lesões de gravidade moderada às pessoas ou impactos ambientais com tempo reduzido de recuperação.	$8 \text{ m}^3 < V \leq 200 \text{ m}^3$
IV Catastrófica	Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas, ou inflamáveis. Pode provocar mortes ou lesões graves às pessoas ou impactos ambientais com tempo de recuperação elevado.	$V > 200 \text{ m}^3$

Para identificação dos eventos perigosos, foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos - APP (*Preliminary Hazard Analysis* - PHA).

Genericamente, o objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação numa fase preliminar do projeto e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas plantas. Porém, é também possível aplicar esse método em instalações já em operação, para fazer análises rápidas dos perigos existentes e as salvaguardas disponíveis como nesta avaliação.

A APP é realizada listando-se os perigos associados aos elementos do sistema. Por exemplo:

- Substâncias e equipamentos perigosos da planta (combustíveis, produtos químicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas armazenadores de energia).
- Interface entre equipamentos do sistema e as substâncias (início e propagação de incêndio/explosão, sistemas de controle/paralisação).

- Fatores do meio ambiente que possam interferir nos equipamentos e materiais da planta (vibração, descarga atmosférica, umidade ou temperaturas muito altas, condições extremas de mar).
- Operação, teste, manutenção e procedimentos emergenciais (dependência do erro humano, *layout* e acessibilidade dos equipamentos, disponibilidade de equipamentos de proteção pessoal entre outros).
- Recursos de apoio (armazenamento, equipamentos de teste e disponibilidade de utilidades).
- Equipamentos relativos à segurança (sistema de alívio, redundância, recursos para extinção de incêndios e Equipamentos de Proteção Individual).

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito a seguir.

Tabela II.8.2.1-3 - Planilha de Análise Preliminar de Perigos - APP.

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS – APP									
CLIENTE							DATA		FOLHA /
INSTALAÇÃO						SISTEMA			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA						OBSERVAÇÕES:			
PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	CONSEQUÊNCIAS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL	
Esta coluna deverá conter os perigos identificados para o sistema em estudo, ou seja, eventos que podem causar danos às instalações, aos operadores, meio ambiente, etc.	Define-se como causa o evento ou sequência de eventos que produzem um efeito. As causas básicas de cada perigo devem ser listadas nesta coluna. Estas causas podem envolver tanto falhas intrínsecas de equipamentos, como erros de operação e manutenção	Descrição de todos os modos existentes para se detectar o perigo ou a causa	O resultado de uma ou mais causas é definido como efeito. Os possíveis efeitos danosos de cada perigo identificado devem ser listados nesta coluna	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de probabilidade correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de consequência correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de risco correspondente	São medidas de proteção existente ou sugeridas pela equipe que participou da APP que podem ser utilizadas para prevenir as causas ou minimizar as consequências do evento indesejável	Esta coluna é preenchida com o número da hipótese correspondente	

Após o preenchimento de uma planilha de APP, é elaborado o gráfico cartesiano denominado Matriz Referencial de Risco. Esta é a representação gráfica dos pares ordenados Categoria de Probabilidade e Categoria de Consequência obtidos para cada Hipótese Acidental. Esse gráfico fornece a transparência dos perigos avaliados e serve como um instrumento de decisão.

Essa matriz foi modificada para atendimento ao Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº 196/05 do IBAMA que solicitou a alteração da classificação dos eventos com probabilidade “Razoavelmente Provável (B)” e com consequência “Crítica (III)” de Risco Moderado (RM) para Risco Alto (RA). A Matriz Referencial de Riscos abaixo já contempla esta alteração.

Tabela II.8.2.1-4 - Matriz Referencial de Riscos.

Referência		Consequência			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	RM	RM	RA	RA
	Razoavelmente provável (B)	RB	RM	RA	RA
	Remota (C)	RB	RB	RM	RM
	Extremamente remota (D)	RB	RB	RB	RM

Onde: RB = Risco Baixo, RM = Risco Médio e RA = Risco Alto.

II.8.2.2 - APLICAÇÃO DO MÉTODO

A técnica de APP foi aplicada conforme apresentado pelo *American Institute of Chemical Engineers* - AIChE.

Foram elaboradas planilhas para as seguintes fases:

- **Construção e montagem:**

- Duto rígido (trechos de 18" e 12").
- Módulo de Operação de Pig (MOP-1) – Plataforma Fixa tipo “Jaqueta de Aço” (MOP-1).

- **Operação:**

- Duto rígido (trechos de 18" e 12").
- Módulo de Operação de Pig (MOP-1) – Plataforma Fixa tipo “Jaqueta de Aço” (MOP-1).

No **Anexo II.8.2.2-1** estão apresentados os dados de referência e a avaliação dos possíveis volumes vazados, bem como as planilhas de APP elaboradas para a atividade.

Nos **Anexos II.8.2.2-2** e **II.8.2.2-3** estão apresentados respectivamente os Fluxogramas de Engenharia e as Plantas de Arranjo do Módulo de Operação de Pig, tipo “Jaqueta de Aço” - MOP-1.

Com base nas planilhas de APP apresentadas, foi elaborada a Matriz de Riscos, a seguir, para as operações envolvendo as atividades de lançamento, interligação e operação do Gasoduto de Interligação.

Tabela II.8.2.2-1 - Matriz de Riscos para a fase de Construção e Montagem¹⁶.

Referência		Consequência			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)				
	Razoavelmente provável (B)		1		
	Remota (C)	4	6		4
	Extremamente remota (D)		11	1	

Tabela II.8.2.2-2 - Matriz de Riscos para a fase de Operação¹⁶.

Referência		Consequência			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)				
	Razoavelmente provável (B)	5	1		
	Remota (C)		23	2	2
	Extremamente remota (D)	2	7	5	

Risco Baixo	64 hipóteses (86,5 %);
Risco Médio	10 hipóteses (13,5 %);
Risco Alto	0 hipótese (0 %).

⁽¹⁶⁾ Os números dentro das células referem-se ao número de Hipóteses Acidentais classificadas em cada categoria.

As principais Hipóteses Acidentais¹⁷ identificadas durante a APP estão listadas abaixo, por fase:

Tabela II.8.2.2-3 - Fase: Construção e montagem.

Hipótese Acidental	Descrição
Hipótese Acidental nº 1	Perda de estabilidade das embarcações – lançamento de dutos em águas rasas
Hipótese Acidental nº 7	Perda de estabilidade das embarcações – lançamento de dutos em águas profundas
Hipótese Acidental nº 13	Perda de estabilidade da embarcação – teste hidrostático e pré-comissionamento dos dutos
Hipótese Acidental nº 23	Perda de estabilidade das embarcações – construção e montagem do MOP-1

Tabela II.8.2.2-4 - Fase: Operação

Hipótese Acidental	Descrição
Hipótese Acidental nº 28	Ruptura do gasoduto no trecho entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim (18")
Hipótese Acidental nº 29	Furo no gasoduto no trecho entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim (18")
Hipótese Acidental nº 32	Ruptura do gasoduto no trecho entre a PLET e MOP-1 (12")
Hipótese Acidental nº 34	Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001
Hipótese Acidental nº 35	Ruptura do Recebedor RP - 1231001
Hipótese Acidental nº 41	Ruptura da linha de exportação (após lançador)
Hipótese Acidental nº 42	Ruptura do Lançador LP-1231001
Hipótese Acidental nº 73	Perda da estabilidade do MOP-1
Hipótese Acidental nº 74	Perda da estabilidade da embarcação de apoio

Conforme indicado no item II.8.3 do Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA 007/2009, uma vez que, na Análise Preliminar de Riscos nenhuma Hipótese Acidental foi identificada com Risco Alto, o próximo item a ser apresentado é o Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR.

⁽¹⁷⁾Foram consideradas principais as Hipóteses Acidentais cuja classificação das consequências é igual ou superior a Crítica (III).

II.8.3 – PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR é apresentado de forma resumida no **Anexo II.8.3-1**.

No Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR estão apresentados, de forma sucinta, os elementos que o compõem, a saber:

- Riscos que estão sendo gerenciados.
- Procedimentos e ações necessárias para o correto gerenciamento.
- Definição de Atribuições.
- Inspeções Periódicas.
- Programas de Manutenção.
- Capacitação Técnica.
- Contratação de Terceiros.
- Registro e Investigação de Acidentes.
- Gerenciamento de Mudanças.
- Sistema de Permissão de Trabalho.
- Cronograma para implantação/acompanhamento das ações propostas.

II.9 – PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O PEI - Plano de Emergência Individual do Gasoduto Sul Norte Capixaba, é apresentado no **Anexo II.9** do Cap. II.13 deste documento.

Esse Plano foi elaborado observando-se as diretrizes da Resolução CONAMA nº 398 de 11/06/2008.

II.10 – CONCLUSÃO

Com as recentes descobertas no Parque das Baleias e dos campos localizados na camada Pré-sal na região sul do Espírito Santo, os volumes a serem produzidos de gás não associado e de líquidos aumentarão significativamente. Nesse aspecto, o Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC) tem como objetivo o escoamento total do gás produzido dos Projetos “Desenvolvimento Integrado do Norte do Parque das Baleias” e “Piloto de Produção do Pré-Sal de Baleia Azul” para a UTGC (Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas), localizada no município de Linhares/ES.

Após uma análise das alternativas propostas para a rota do gasoduto, do ponto de vista de segurança e de custos do projeto, além do aspecto socioambiental (conflito pelo uso do espaço e sensibilidade ambiental), optou-se por uma configuração do gasoduto na qual ele terá 201 km de extensão, sendo 50 km com 12” de diâmetro e 151 km com 18” de diâmetro. Ao longo do gasoduto serão instalados os seguintes equipamentos, a considerar: 01 (um) PLET (*pipeline end termination*), uma (01) jaqueta (Módulo de Operação de Pig - MOP-1) e 02 (dois) PLEMs (*pipeline end manifold*) “Y” em águas rasas (lâmina d’água - LDA de 60 m).

Esse gasoduto terá como origem o PLEM Y localizado no Campo de Jubarte, em LDA de 1.200 m. Esse PLEM será responsável pela coleta do gás exportado pelas plataformas marítimas P-58 e o FPSO Baleia Azul (Piloto de Produção de Baleia Azul). O primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido, com diâmetro de 12”, será construído partindo desse PLEM Y, subindo o talude, paralelamente ao Gasoduto Sul Capixaba, em direção ao continente até o MOP-1, já em águas rasas (LDA de aproximadamente 28 m). A partir do MOP-1 será construído um segundo trecho do gasoduto rígido com diâmetro de 18” e cerca de 151 km de extensão até o PLEM de Camarupim, o qual seguirá por uma rota com profundidades em torno de 60 m. A partir do PLEM de Camarupim, o gás da P-58 e do FPSO Baleia Azul será escoado através de um gasoduto existente, de diâmetro de 24” e 60 km de extensão, até a UTGC.

Em função da capacidade de processamento de gás rico da Unidade de Tratamento de Gás Cacimbas (UTGC), já em operação, e das facilidades para estocagem e para escoamento do C5+ e do GLP, instalados em Cacimbas e em implantação no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR), com previsão de início de operação em 2010, ambos localizados ao norte do Espírito Santo, é que foi definida essa estratégia do gás oriundo do Pré-sal ser processado em Cacimbas e, por consequência, foi definida a necessidade de implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) vem subsidiar a análise e o processo de tomada de decisão quanto à implantação desse gasoduto, bem como fornecer subsídios para a gestão ambiental deste Projeto.

Conforme apontado pelo diagnóstico ambiental, a área de influência do empreendimento se encontra bastante preservada, sem indícios de poluição. Essa área apresenta características ambientais de grande importância, como o fato de ser uma área de rota migratória de cetáceos e quelônios, dois grupos alvos de importantes projetos de conservação (por exemplo Projetos Baleia-Jubarte e Tamar). Além disso, na zona costeira estão presentes alguns ambientes sensíveis como praias arenosas, estuários e lagunas e importantes áreas de desova de tartarugas. Cabe salientar, no entanto, que a zona costeira basicamente só poderá vir a sofrer alguma interferência do empreendimento em caso de acidentes com vazamento de grandes volumes de condensado para o mar.

Entre os aspectos mais relevantes do ponto de vista da sensibilidade ambiental ao longo da rota do gasoduto está a riqueza do fundo marinho, com presença já na região do talude (em torno dos 700 m) e por quase toda a rota sobre a plataforma continental (em torno de 60 m), de extensos bancos de algas calcáreas e de rodólitos, com uma grande diversidade biológica (algas, corais e outros animais bentônicos, e principalmente de peixes demersais) associada. Em função dessas características, a alternativa escolhida para locação do MOP-1 foi uma área em LDA de 30 m, onde os sedimentos foram caracterizados como arenosos.

A área de influência do empreendimento situa-se ainda dentro do campo de influência do Vórtice de Vitória que define características próprias para a região oceânica, como maior produtividade.

A atividade pesqueira também é praticada em toda a costa sob influência deste empreendimento, apresentando-se como uma atividade tradicional e relevante para as comunidades litorâneas.

Na área de influência do GSNC, verificou-se que as áreas de abrangência de instalação dos dutos e do MOP-1 são exploradas por uma frota artesanal permanente, que utiliza a região com uma frequência diária ou semanal, e outra frota industrial flutuante e variável, que utiliza a região com frequência sazonal. As comunidades identificadas com potencial para sofrer interferência do empreendimento foram: *Praia dos Cações, Marataízes sede, Barra de Marataízes e Pontal de Marataízes* no município de Marataízes; *Itaipava e Itaoca* em Itapemirim; *Piúma sede; Iriri, Inhaúma, Anchieta sede, Ubu e Parati* em Anchieta; *Meaípe, Guarapari sede, Perocão e Una* em Guarapari; *Prainha de Vila Velha; Praia do Suá e Praia do Canto* em Vitória; *Carapebus, Bicanga, Manguinhos, Jacaraípe e Nova Almeida* na Serra; *Barra do Riacho, Barra do Sahy e Santa Cruz* em Aracruz; *Regência* em Linhares; e *Conceição da Barra sede*.

O turismo faz parte da economia, porém de forma ainda incipiente no município de Linhares (principal município potencialmente a ser afetado no caso de um derramamento de condensado de grandes proporções), sendo caracterizado basicamente pelo veraneio. De qualquer forma, a preservação dos recursos naturais é um importante fator de atratividade para a região. Este cenário aponta para um diagnóstico favorável em termos de qualidade ambiental e ao mesmo tempo de alta sensibilidade.

Na região oceânica onde será implantado o empreendimento não há nenhuma unidade de conservação implantada. Na zona costeira, onde se verificou uma pequena probabilidade de toque de óleo na costa, encontra-se a Reserva Biológica de Comboios, com o objetivo principal de preservar a fauna, flora e desovas de tartarugas marinhas que utilizam as praias da reserva.

O período previsto para a implantação do empreendimento (~12 meses) cobre períodos de alta sensibilidade ambiental na região. De maneira geral, é inevitável a sobreposição desses períodos, contudo, alguns fatores ambientais são mais sensíveis do que outros.

Em relação às tartarugas marinhas, a presença de importantes áreas de reprodução e alimentação na zona costeira e marinha adjacente à região da AI define um moderado conflito com a atividade. Cabe salientar, no entanto, que o fato da atividade de lançamento do duto se desenvolver afastada da costa indica que ela não representa grande ameaça para a conservação desse grupo biológico.

A migração das Baleias Jubarte se dá principalmente no período entre julho e novembro, e preferencialmente em águas com profundidade entre 50 e 300m. O ideal é que as atividades desenvolvidas na região mais ao norte (em frente à foz do rio Doce) não cobrissem esse período, já que estudos recentes indicam ser esta uma área de concentração de cetáceos.

Quanto à pesca artesanal, esta é praticada com mais intensidade na área de interesse nos meses de primavera e verão, devido a fatores climáticos e à safra de alguns estoques pesqueiros. Nesse sentido, o período previsto de instalação do Gasoduto irá sobrepor-se aos períodos das principais safras que ocorrem na região. No entanto, nem todas as comunidades serão diretamente afetadas pela atividade de instalação do duto, já que algumas comunidades possuem a área de pesca reduzida (próximo à costa). Em relação às safras, no caso da pesca da pescadinha e do baiacu, recursos pesqueiros explorados em águas mais rasas, a expectativa é de um baixo nível de conflito direto com o empreendimento, já que a maior parte da AI situa-se em lâmina d'água entorno de 60m. Quanto à pesca do cação e do dourado, realizadas por embarcações de espinhel entre os meses de julho e setembro para o primeiro e entre setembro e novembro, principalmente, para o segundo, é esperado que haja conflito direto moderado com o empreendimento. Cabe destacar ainda que, conforme diagnosticado neste estudo, a atividade pesqueira é desenvolvida ao longo de quase todo o ano, havendo substituição das artes de pesca conforme restrições estabelecidas

(épocas de defeso e incidências de ressacas ou ventos do quadrante sul muito fortes), o que determina um conflito moderado com a atividade de pesca.

O cruzamento das informações obtidas no diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento com os aspectos ambientais relacionados às atividades que estão sendo previstas para se desenvolverem permitiu identificar basicamente interferências negativas do empreendimento sobre o meio marinho. Contudo, de maneira geral essas interferências foram de baixa magnitude. Com moderada magnitude e elevado grau de importância, embora com baixa probabilidade de ocorrência, foi identificado apenas o impacto potencial decorrente de um derrame acidental de grandes proporções de condensado para o mar. A análise de vulnerabilidade, no entanto, demonstra que mesmo nesse cenário a recuperação ambiental não deve ser demorada tendo em vista tanto as características do produto, que tende a evaporar rapidamente, como a capacidade de dispersão do condensado em mar aberto. Cabe salientar que os cenários mais frequentes de dispersão de condensado no mar indicaram uma deriva da mancha paralela à costa e não no sentido dela.

Ainda como interferência negativa de média importância, podem-se citar as interferências nas comunidades biológicas do fundo do mar, que sofrerão principalmente o impacto mecânico da instalação das estruturas submarinas no leito marinho. Os demais impactos ambientais negativos, classificados como de média importância, e relacionados aos efeitos da luminosidade, vibração e ruído emitido pelas embarcações e pelo MOP-1; ao efeito de atração de espécies pelágicas decorrentes da bioincrustação e ao efeito de sombreamento do MOP-1; à movimentação das embarcações e à contaminação ambiental dos ecossistemas por derramamento de condensado (impacto potencial) apresentaram tal classificação em função do nível de sensibilidade ambiental dos organismos e ambientes marinhos ameaçados.

Cabe ressaltar que os impactos sobre o meio marinho originários da atividade de instalação do GSNC propriamente dita se concentrarão na região próxima às estruturas submarinas que serão lançadas, sendo a maioria de abrangência local, temporários e reversíveis.

Com o intuito de reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou a magnitude das consequências das hipóteses acidentais identificadas, relativas a derrame de condensado no mar, foi elaborado para o GSNC um Plano de Gerenciamento de Riscos – PGRs com base nos resultados da Análise Preliminar de Perigos – APPs, os quais contemplam as medidas preventivas e/ou mitigadoras identificadas para os riscos com maior potencial de causar danos ambientais. Também foram realizadas simulações para derrames acidentais de óleo considerando o pior cenário, que foi o rompimento do duto de 18”.

Os resultados dessas simulações, nas quais não foram consideradas ações de controle do derrame de espécie alguma, permitiram concluir que a região com possibilidade de ser atingida compreende a região oceânica entre Anchieta e Linhares-ES, com a maior parte da área com probabilidades de toque abaixo de 30%. A faixa litorânea com probabilidade de toque se restringiu aos municípios de Linhares e Aracruz no Espírito Santo, com probabilidades inferiores a 5% e restritas a um pequeno trecho do litoral (máxima de 30 km), porém de alta sensibilidade. Conforme já mencionado, nessa região são encontradas praias arenosas, lagoas costeiras e o estuário do rio Doce, que correspondem a ecossistemas considerados de extrema sensibilidade e importância biológica para a conservação (MMA, 2002), principalmente em função da presença de importantes áreas de desova de tartarugas e de concentração de pequenos cetáceos. Além disso, um derrame acidental de condensado também poderá afetar as atividades pesqueiras (sobretudo a artesanal), e, em menor grau de importância, a turística, causando prejuízos diversos para a população local.

Há que se ressaltar ainda, dentre os aspectos negativos, a possibilidade de conflitos com a atividade pesqueira, pelo uso de área comum no desenvolvimento de suas atividades. Durante a atividade de instalação das estruturas submarinas, através da movimentação das embarcações, e na fase de operação, pela presença física do MOP-1, impõe-se uma área de exclusão para pesca num raio de 500m no entorno das embarcações e da plataforma. Além disso, há o risco de danos aos petrechos de pesca provocados pelo trânsito de embarcações de apoio à atividade.

Já as interferências positivas, como a compra de materiais e contratação de serviços, servem como estímulo para a indústria petrolífera e naval e devem ser priorizadas para os municípios da área de influência do empreendimento. Quando esta premissa não conseguir ser seguida, sugere-se a compra de materiais e a contratação de serviços de fornecedores instalados no país. A compra de produtos e a contratação de serviços acarretam no pagamento de tributos de diversas ordens, seja ICMS, ISS, IPI, dentre outros que determinam um acréscimo na arrecadação federal, estadual e municipal, a depender do tipo de tributo gerado.

Outro aspecto, também positivo, diz respeito à geração de empregos diretos em empresas contratadas, além dos tributos a serem recolhidos para o estado do Espírito Santo e para a União. O conjunto formado pela oferta de empregos e recolhimento de tributos irá favorecer a dinamização da renda na área de influência do empreendimento. Mesmo considerando-se isoladamente esse empreendimento, o seu impacto sobre a economia regional, principalmente em função da disponibilização de gás para a matriz energética, deverá ser alto. O aproveitamento dos grandes volumes de gás natural, após a retirada das frações ricas (C5+ e GLP), permitirá a sua utilização industrial no próprio estado do Espírito Santo, tanto através de indústrias de grande porte já implantadas, como daquelas que poderão se instalar futuramente. Ainda, a sua sinergia com outros empreendimentos de E&P e o efeito da crise sobre a economia do Espírito Santo determinam um elevado grau de importância para esses impactos.

A implantação do Gasoduto Sul Norte Capixaba em águas profundas e rasas ao longo da costa capixaba não apresenta riscos ambientais diferentes ou maiores do que aqueles inerentes aos demais gasodutos instalados em áreas *offshore*, ressaltando-se que a tecnologia padrão a ser adotada nas fases de implantação e operação é totalmente conhecida e de domínio da Petrobras, tendo sido utilizada para movimentação de gás natural em inúmeras outras concessões da empresa. Contudo, a presença ao longo da diretriz do gasoduto de extensos bancos de algas calcáreas e rodolitos, corais de profundidade, e de uma grande biodiversidade associada, determina um importante fator de vulnerabilidade ambiental não caracterizado antes em outros empreendimentos similares.

Cabe salientar ainda, que para todos os impactos negativos do empreendimento foram apresentadas medidas visando mitigá-los, sendo elas de caráter preventivo e corretivo. Somado a isso, a Petrobras irá dar continuidade aos seus Projetos de Controle da Poluição, Comunicação Social e de Treinamento dos Trabalhadores, visando mitigar os impactos negativos gerados por esse empreendimento específico. Também será apresentado um Projeto de Monitoramento Ambiental, com o objetivo de avaliar os reais impactos da atividade de instalação sobre os diversos fatores ambientais, principalmente sobre as comunidades marinhas bentônicas.

Assim, considera-se que a implementação adequada das medidas mitigadoras e dos projetos ambientais contribuirá para a viabilidade ambiental do empreendimento descrita e avaliada no presente documento. Um enfoque especial deverá ser dado às comunidades pesqueiras da região, haja vista a sua crescente insatisfação em função dos conflitos com as atividades de E&P de hidrocarbonetos, portuárias e industriais que vêm sendo desenvolvidas no Espírito Santo.

Deve-se ainda enfatizar como importante justificativa estratégica para a implantação deste empreendimento o fato de ele possibilitar o escoamento de um insumo com alta demanda no país e ainda carente de importação em grandes volumes. Conseqüentemente, um aumento na produção e beneficiamento de gás natural leva a uma redução no volume importado, o que representa economia de divisas para o país em época de esforços para melhoria da balança comercial da nação.

II.11 – BIBLIOGRAFIA

ABSALÃO, R. S., 1989. **Padrões distributivos e zoogeografia dos moluscos da plataforma continental brasileira.** Parte III. Comissão Oceanográfica Espírito Santo I. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 84 (suplemento IV): 1-6.

ACEVEDO-GUTIÉRREZ, A. DIBERARDINIS, A. LARKIN, S. LARKIN, K. FORESTEL, P. 2005. **Social interactions between tucuxis and bottlenose dolphins in Gandoca-Manzanillo, Costa Rica.** LAJAM 4(1):49-54.

ADEY, W. H. & MACINTYRE, I.G., 1973. **Crustose coralline algae: a re-evaluation in the geological sciences.** Geological Society American Bulletin, 84: 883-904.

AIDAR, E., GAETA, S.A., GIANESELLA-GALVÃO, S.M.F., KUTNER, M.B.B. & TEIXEIRA, C., 1993. **Ecosistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-a e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP.** Publção esp. Inst. oceanogr., S Paulo, (10): 9-43.

ALBINO, J., 1999. **Processos de Sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga a Povoação, ES.** Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo., Instituto de Geociências, São Paulo, 1999. Tese de Doutorado.

ALMEIDA, F.F.M., BRITO NEVES, B.B., CARNEIRO, C.D.R., 2000. **The origin and evolution of the South American Platform.** *Earth Science Reviews*, 50:77-111.

ALMEIDA, H.G. DE.; BRUNO, B.; CASTO, L.L.M.; Vieira, G.R.A.S.; Joyeux, J.C. 2000. **Imigração do Ictioplâncton no Sistema Estuarino da Baía de Vitória – ES: Resultados Preliminares.** Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 2. 220-227p. (resumo expandido).

ALMEIDA, R. P., 2004. **A fauna acompanhante do camarão-sete-barbas na pesca artesanal com arrasto de portas na região costeira adjacente a Praia Mole e Carapebus - Espírito Santo, Brasil.** Monografia de Graduação em Oceanografia – Universidade Federal do Espírito Santo. 53p.

ALVES, E. C., GORINI, M. A., RODRIGUES, P. C. H., SILVA, C. G., 1980. **Estudo da sedimentação Quaternária na região entre Rio Doce e Cabo Frio.** XXXI Cong. Bras. Geologia. 515-529.ANP, 2005).

ALVES, L.C.P.S., 2006. **Respostas comportamentais de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) submetidas à marcação por telemetria satelital.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, 95p.

AMADO-FILHO, G.M, G. MANEVELDT, MANSO, R.C.C., MARINS-ROSA, B.V., PACHECO, M.R. & GUIMARÃES, S.M.P.B., 2007. **Estrutura de los mantos de rodolitos de 4 a 55 metros de profundidade en la costa sur del estado de Espirito Santo, Brasil.** *Ciencias Marinas*, 33(4): 399- 410.

AMARAL, A.C.Z. & NALLIN, S.A.H., 2003. **Catálogo das Espécies de Annelida Polychaeta da Costa Brasileira.** Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP.

AMARAL, A.C.Z.; NALLIN, S.A.H.; STEINER, T.M., 2006. **Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil.** Disponível em: www.ib.unicamp.br/destaques/biota/bentos_marinho/prod_cien\texto_poli.pdf

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS, 1992. **Hazard Evaluation Procedures.**

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M., 1983. **Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin.** Brest CNEXO. 379p.

ANALYTICAL SOLUTIONS & PETROLEUM AND ENVIRONMENTAL GEOSERVICE (AS/PEG), 2003. **Relatório Final do Projeto “Diagnóstico Ambiental das Áreas de Exploração e Produção nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo”**. Versão eletrônica em CD.

ANALYTICAL SOLUTIONS, 2008. **Desenvolvimento Integrado da Produção e escoamento na Área Denominada Parque das Baleias e no Campo de Catuá**.

ANDRADE, K. M., 2005. **Climatologia e Comportamento dos Sistemas Frontais sobre a América do Sul**. 185 p. (INPE-14056-TDI/1067). Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

ANDRADE, L.; SUZUKI, M.; PARANHOS, R. & REZENDE, C. E., 1999. **Hidroquímica na ZEE entre 13 e 25 °S 28 e 41 °W em 1998**. XII Semana Nacional de Oceanografia – Resumos expandidos, UERJ. Rio de Janeiro, RJ, 267-269p.

ANDRIOLO, A.; MARTRINS, C.C.; ENGEL, M. ; PIZZORNO, J.L.A.; MÁ-S-ROSA, S; FREITAS, A.; MORETE, M.E.; PETTA, C.B. & KINAS, P.G., 2002. **Aerial survey of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) to estimate abundance in the breeding ground, Brazil: preliminary results**. Working paper IWC/SC54/H5.

ANP, 2008, **Anuário estatístico**.

ARAÚJO, F. S. N., 2002. **Interface Porto-Navio e o Meio Ambiente**, Informativo Marítimo, v. 10 (3): 47-68p.

ARAÚJO, S.; SILVA, G.H. da.; MUEHE, D., 2001. **Minuta do Manual Básico para elaboração de Mapas de Sensibilidade do sistema Petrobras**. CENPES/PETROBRAS. 170p.

ASEFF, C.R.C., 2006. **Comparação de estruturas oceanográficas da plataforma continental do Rio Grande do Sul, Brasil, em duas situações de outono**. Monografia de Graduação. FURG. Rio Grande/RS.

ASMUS, H.E. & BAISCH, P.R., 1983. **Geological evolution of the Brazilian continental margin**. Episodes, 4: 3-9.

ASMUS, H.E. & GUAZELLI, 1981. **Descrição Sumária das Estruturas da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas e Continentais Adjacentes** - Hipótese Sobre o Tectonismo Causador e Implicação para os Prognósticos de Recursos Minerais - Projeto REMAC - CENPES/PETROBRAS. Vol. 9. p. 187-269.

ASMUS, H.E. & PORTO, R., 1972. **Classificação das bacias sedimentares brasileiras segundo a tectônica das placas**. Anais do XXVI Congr. Bras. Geol., 2: 67-90, Belém, PA.

ASMUS, H.E. & PORTO, R., 1980. **Diferenças nos estágios iniciais da evolução da margem continental brasileira: Possíveis causas e implicações**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 31. Camboriú. Anais...Camboriú. SBG. 225-239p.

ASMUS, H.E., 1982. **Significado geotectônico das feições estruturais das bacias marginais brasileiras e áreas adjacentes**. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 32, Salvador-BA, *Anais* 4:1547-1557.

ASSUMPÇÃO, M. S., 2006. **Sismicidade do Sudeste do Brasil**. Anais do XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Camboriú, 2: pp. 1075-1092, 1980. In: USP/IAGCA. **Planejamento de Monitoração sismográfica na Região das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo**. Relatório Técnico. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, USP.

AZEVEDO, A. F.; OLIVEIRA, A.M.; VIANA, S.C.; SLUYS, M.V., 2007. **Habitat use by marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil**. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 87: 201-205p.

AZEVEDO, A.F., 1997. **Ocorrência de cetáceos na Região dos Lagos e suas interações com atividades pesqueiras**. Monografia de Bacharelado, Departamento de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 70 pp.

BARATA, P. C. R.; GALLO, B. M. G.; SANTOS, S.; AZEVEDO, V. G.; KOTAS, J. E., 1988. **Captura acidental da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superfície na ZEE Brasileira e em Águas Internacionais.** XI Semana Nacional de Oceanografia. Rio Grande, RS.. 579-581p..

BARBERA, C., BORDEHORE, C., BORG, J. A., GLÉMAREC, M., GRALL, J., HALL-SPENCER, J. M., DE LA HUZ, C., LANFRANCO, E., LASTRA, M., MOORE, P. G., MORA, J., PITA, M. E., RAMOS-ESPLA, A. A., RIZZO, M., SÁNCHEZ-MATA, A., SEVA, A., SCHEREMBI, P. J. & C. VALLE, 2003. **Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maerl beds.** Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13: S65-S76.

BARBOSA, L. A. NETTO, R. F. MORAES, C. S. BARROS, N. B., 2000. **Registro de cetáceos para o litoral do Espírito Santo, Brasil.** Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vitória-ES

BARREIROS, J.P.; HOSTIM-SILVA, M.; AFONSO, P.; FONTES, J.; ANDRADE, A., 2009 **Peixes numa Plataforma de Petróleo ao Largo do Brasil.** <http://www.horta.uac.pt/projectos/Saber/200401/petrobras.htm> (acessado em 22/02/2009).

BARROS, N. B. BARBOSA, L. A. GASPARINI, J. L. NETTO, R. F. MORAES, C. S., 1997. **Ingestão de plástico como provável *causa mortis* de uma baleia-piloto-de-peitorais-curtas, *Globicephala macrorhynchus* Gray, 1846, no litoral do Espírito Santo.** Anais do 7º Congresso Nordestino de Ecologia. Ilhéus-BA, p.336.

BARROS, N. B., 1991. **Recent cetacean records for Southeastern Brazil (notes).** Marine Mammal Science, 7 (3): 296-306.

BARROS, N. B., 1991. **Recent cetacean records for Southeastern Brazil (notes).** Marine Mammal Science, 7 (3): 296-306.

BASSINI, A. M.; ORTEGA, R.; PEREZ, A. B. & SEIXAS, N., 1984. **Abalos sísmicos sentidos na região meridional do Brasil em 1982**. Revista Brasileira de Geofísica, v.2, p. 85-94.

BASTOS, A.C., 1998. **Evaluation of Deep Water Submarine Harzards at Campos Basin, Brazil**. Offshore Technology Conference, Houston, Texas, p. 133-141.

BAUER, G.B., MOBLEY, J.R. and HERMAN, L.M., 1993. **Responses of wintering humpback whales to vessel traffic**. *J. Acoust. Soc. Am.* 94 (5).

BAUMGARTEN, M.G.Z., 2001. **Qualidade de Águas: descrição de Parâmetros Químicos Referidos na Legislação Ambiental**. Ed. FURG, 166p.

BAUMGARTNER, M.F., 1997. **The distribution of risso's dolphin (*Grampus griseus*) with respect to the physiography of the northern gulf of Mexico**. Marine Mammal Science, 13(4): 639-649p.

BAYLEY, P. N. E M. PETRERE JR., 1989. **Amazon Fisheries: assessment methods, current status and management options**. In: DODGE, D. (eds). **Special Publications of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, pp. 385-398.

BERROCAL, J., FERNANDES, C., BASSINI, A. & BARBOSA, J.R. 1996. **Earthquake hazard assess southeastern Brazil**. Geofísica Internacional, 35: 257-272. In: USP/IAGCA. **Planejamento de Monitoração sismográfica na Região das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo**. Relatório Técnico. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, USP, 2006.

BERROCAL, J.; ASSUMPÇÃO, M.; FUCK, R.A.; SOARES, J.E. P. & PEROSI, F. A., 2006. **Geotectonic studies in the Brazilian territory: past, present and future**. In: II Simpósio de Geofísica da SBG, Natal, 21-23 de Setembro.

BERROCAL, J.; ASSUMPÇÃO, M.S.; ANTEZANA, R.; DIAS NETO, C.M.; ORTEGA, R.; FRANCA, H.; VELOSO, J.A.V., 1984. **Sismicidade do Brasil**. Instituto Astronómico e Geofísico, São Paulo, Brasil, 320 p. In: USP/IAGCA. **Planejamento de Monitoração sismográfica na Região das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo**. Relatório Técnico. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, USP, 2006.

BIASSUSI, A.S., 1996. **Análise Estratigráfica do terciário inferior da Bacia do Espírito Santo**. Tese de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre. 84p.

BIASSUSI, A.S., BRANDÃO, J.R., VIEIRA, P.E., 1999. **Salt tectonics and structural styles in the Province of the Foz do Rio Doce**. In: SBGf, International Congress of the Brazilian Geophysical Society, 6, Rio de Janeiro.

BÍCEGO, M., C.; ZANARDI, E.; TANIGUCHI, S. & WEBER, R. R., 2002. **Natural levels of dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in the South West Atlantic**. Marine Pollution Bulletin 44: 1152-1169p.

BIODINÂMICA, 2000. **Relatório de Controle Ambiental – RCA para a Atividade de Perfuração Marítima na área do Bloco BES-3**. Repsol/YPF. Cap. 6.3, 56p.

BIODINÂMICA, 2006. **Plano de Controle Ambiental de Sísmica – PCAS**. WesternGeco. Versão Consolidada. Setembro de 2006.

BIODINÂMICA, 2007. **Estudo de Impacto Ambiental - Dutos Cacimbas-Barra do Riacho e Terminal Aquaviário de Barra do Riacho**. EIA RT, 1675 p.

BIOMAERL TEAM: BARBERA, C., BORDEHORE, C., BORG, J.A., GLÉMAREC, M., GRALL, J. HALL- SPENCER, J., de LA LUZ, Ch., LANFRANCO, E., LASTRA, M., MOORE, P.G., MORA, J., PITA, M.E., RAMOS- ESPLÁ, A.A., RIZZO, M., SÁNCHEZ-MATA, A., SEVA, A. SCHEMBRI, P.J. & C. VALLE, 2003. **Conservation and Management of the NE Atlantic and Mediterranean Maerl Beds**. International Workshop/Conference on “The Scientific basis for conservation Management of Maerl Grounds”.

BIRKETT, D. A., MAGGS, C. A. & M. J. DRING, 1998. **An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs**, Vol 5, Maerl (UK Marine SACs Project) Scottish Association for Marine Science, Scotland, 116pp.

BJÖRNBERG, T. S. K., 1981. **Copepoda**. In: BOLTOVSKOY, D. (ed.) **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. INIDEP, Mar del Plata, Argentina, 587-679p.

BLAXTER, J. H. S. & HUNTER, J. R., 1982. **The biology of the clupeoid fishes**. Adv. Mar Biol. 20: 1-223p.

BOLTOVSKOY, D. (ed.), 1981. **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental**. INIDEP, Argentina, 936 pp.

BOLTOVSKOY, D. (ed.), 1999. **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 750p.

BONECKER, A.C.T., 1992. **Relações Espaciais e Temporais entre Parâmetros Bióticos e Abióticos na Baía do Espírito Santo (ES)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 183 pp.

BONECKER, A.C.T., 1997. **Caracterização do ictioplâncton na entrada da baía de Guanabara (RJ)**. Dissertação de Doutorado. Universidade de São Carlos: 152p., 1997.

BONECKER, A.C.T.; BONECKER, S.L.C.; BASSANI, C., 2002. **Plâncton Marinho**. In: PEREIRA R. C.; GOMES A. S.. (Org.). **Biologia Marinha**. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, v. 6, 103-125p.

BONECKER, S. L. C.; BONECKER, A. C. T.; NOGUEIRA, C. R. & REYNIER, M. V., 1991b. **Ecological Studies at Espírito Santo Bay, Brazil. Zooplankton Communities**. In: Magoon, O. Coastal Zone 91. Publ. American Society of Civil Engineers. 4:3268-3278p.

BONECKER, S.L.C.; BONECKER, A.C.T.; NOGUEIRA, C. R.; REYNIER, M.V., 1991. **Zooplâncton do litoral norte do Espírito Santo – Brasil: estrutura espaço temporal**. Anais IV Encontro Brasileiro de Plâncton, UFPE, Recife. 369-391p.

BONECKER, A. C. T.; CASTRO, M. S.; NAMIKI, C.; BONECKER, F. T.; BARROS, F. B. A. G. & MONTEIRO- RIVAS, W. M. 2006b. **Ictioplâncton**. Programa Revizee. In: VALENTIN, J. L. (Ed.). Características hidrológicas da região central da Zona Econômica exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Brasília: Ideal gráfica e editora. 125-140p.

BONECKER, F. T., BONECKER, A. C. T. & CASTRO, M. S. 2004. **Distribuição e abundância de larvas de peixes da família Photichthyidae (Teleostei: Stomiiformes) na costa leste brasileira (12o a 23o S)**. II Simpósio Brasileiro de Oceanografia, São Paulo (SP), 31/05 a 04/06/04.

BONECKER, S. L. C.; DIAS, O. C.; FERNANDES, L. D. A.; AVILA, L. R. M. 2006a. **Zooplâncton**. Programa Revizee. In: VALENTIN, J. L. (Ed.). Características hidrológicas da região central da Zona Econômica exclusiva brasileira (Salvador, BA, ao Cabo de São Tomé, RJ). Brasília: Ideal gráfica e editora. 125-140p.

BONECKER, S.L.C.; NOGUEIRA, C.R.; BONECKER, A. C.T.; SANTOS, L. H. S.;REYNER, M.V.; TENENBAUM, D.R. 1992/1993. **Estudo hidrológico e planctonológico da região entreCabo Frio (Rio de Janeiro) e o arquipélago de Abrolhos (Ba) – Brasil**. *Nerítica*, v. 7, n. 1-2, p.71-86.

BORGGGAARD, D.; LIEN, J.; STEVICK, P., 1999. **Assessing the effects of industrial activity on large cetaceans in Trinity Bay, Newfoundland (1992-1995)**. *Aquatic Mammals*, 25(3): 149-161p.

BOROBIA, M., SICILIANO, S., LODI, L., HOEK, W., 1991. **Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis***. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 1025-1039p.

BOYER, P. R., 1969. **Structure of the continental margin of Brazil Natal to Rio de Janeiro**. (Ph. D. thesis). Urbana University Illinois, 93 p.

BRADFORD-GRICE, J.M.; MARKHASEVA, E.L.; ROCHA, C.E.F. & ABIAHAL, B., 1999. **Copepoda**. In: **South Atlantic Zooplankton**. D. BOLTOVSKOY (Ed.). Backhuys Publishers, Leiden. Vol. II, p. 869-1098.

BRANCO, J. O. FRACASSO, H. A. A. MACHADO, I. F. EVANGELISTA, C. L. & HILLESHEIM, J. C. 2007. **Alimentação natural de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil**. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15 (1) 73-79p.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. & VERANI, J. R. 2005. **Dieta de *Sula leucogaster* Broddaert (Sulidae, Aves), nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC**. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22 (4): 1044-1049p.

BRAGA, A.C.; COSTA, P.A.S.; LIMA, A.T.; NUNAM, G.W.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S., 2007. **Padrões de distribuição de teleósteos epi e mesopelágicos na costa central (11-22°S) brasileira**. In: COSTA, P.A.C.; OLAVO, G. & MARTINS, A.S. (eds) **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 63-86p.

BRANDINI, F. P., 1990. **Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984)**. *Hydrobiologia* 196: 111-148p.

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L. & SASSI, R., 1997. **Planctonologia na Plataforma Continental do Brasil – Diagnose e Revisão Bibliográfica**. MMA/ CIRM/ FEMAR, 196 pp.

BRASIL. **Decreto-lei n. 221, de 28 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre proteção e estímulo à pesca e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 28 fev. 1967.

BRASIL. **Lei nº 9.966/2000, de 28 de abril de 2000.** Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo ou outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de abril de 2000.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008.** Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de junho de 2008.

BRASIL. **Superintendência do desenvolvimento da pesca. Diagnóstico/Análise setorial da pesca no estado do Espírito Santo.** Vitória: [s.n.], 1988.

BRUHN, C. H. L., 2001. **Contrasting types of Oligocene/Miocene, Giant Turbidite Reservoirs from deep water Campos Basin, Brazil.** Disponível em: http://www.aapg.org/education/dist_lect/slides/2001_02/bruhn.pdf. (acessado em: 10 abr. 2005).

BUENO, G.V., 2004. **Diacronismo de eventos no rifte Sul-Atlântico.** Boletim Geociências da Petrobras, vol. 12 (2): 203-229p.

BULLOCH, T.E. *et al.* **Examination of a turbidite system using 3-D visualization and multiple seismic attributes, Albacora field, deepwater Brazil.** Disponível em: http://www.geolsoc.org.uk/tempalte.cfm?name=abstract_5. (acessado em: 10 abr. 2005).

C&C TECHNOLOGIES, 2009a. **Levantamento geológico e geofísico entre o PLET de Jubarte e a nova posição da MOP em 30 m.** Relatório Técnico RL-3603.0G-16521-932-PPR-003. PETROBRAS, 22 p.

C&C TECHNOLOGIES, 2009b. **Levantamento geológico e geofísico entre o local de Instalação da jaqueta da MOP e o PLEM de CAMARUPIM.** Relatório Técnico RL-3603.0G-26521-932-PPR-001. PETROBRAS, 26 p.

C&C TECHNOLOGIES, 2009c. **Levantamento geofísico no local de Instalação da jaqueta MOP.** Relatório Técnico RL-3603.0G-6521-932-PPR-001. PETROBRAS, 07 p.

CABIOCH, J. , 1969. **Les fonds de maerl de la baie de Morlaix et leur peuplement vegetal.** Cah Biol Mar 10:139-161

CACCHIONE, D. A., L. F. PRATSON, and A. S. OGSTON. **The shaping of continental slopes by internal tides.** *Science* (April 2002), 296(5568):724-727

CADDAH, L. F.G.; VIANA, A.R. & KOWSMANN, R.O., 1994. **Sedimentary fácies of the Campos basin continental slope.** In: International Sedimentological Congress, 14., Rio de Janeiro. Abstracts... Rio de Janeiro: IGS, 1994, v. único, p. D.21-D.22.

CAINELLI, C., & MOHRIAK, W.U., 1999. **General evolution of the eastern Brazilian continental margin.** *The Leading Edge*, July 1999, p. 800 – 804 and 861.

CÂMARA, I. G. PALAZZO, J. T., 1986. **Novas informações sobre a presença de Eubalaena australis no sul do Brasil.** Anais da I Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Buenos Aires, p.33-34.

CAMPOS (ed.), **Tectonic Evolution of South America.** Rio de Janeiro, IGC Brazil 2000, 265-285

CAMPOS BASIN, BRAZIL. **Offshore Technology Conference, Houston, Texas,** p. 133-141.

CAMPOS, E. J. D., 2006. **Equatorward translation of the Vitoria Eddy in a numerical simulation.** *Geophysical Research Letters*, vol.33, L22607, doi:10.1029/2006GL026997.

CARMINATTI, M., 1987. **Relação entre a evolução estrutural e a ocorrência de campos gigantes de hidrocarbonetos na área nordeste da Bacia de Campos.** In: Simpósio de Geologia Regional RJ-ES, 1, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, v. único, p. 43-56.

CARRERA, M.L.; FAVARO, E.G.P.; SOUTO, A., 2008. **The response of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) towards tourist boats involves avoidance behaviour and a reduction in foraging.** *Animal Welfare*, 17: 117-123p.

CARVALHO, I. S., 1989. **Incocenosos continentais: bacias de Sousa, Uiraúna-Brejo das Freiras e Mangabeira.** (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geologia). Dissertação de Mestrado, 167p. (inédita), Rio de Janeiro.

CARVALHO, N. V., 1998. **Investigação sobre a evolução do clima de ondas na Bacia de Campos e a correlação com as situações meteorológicas associadas.** Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 188pp, 1998.

CASTAÑOS, G. X. O., 2002. **Integração das imagens sonográficas e perfis batimétricos na Plataforma de Regência (Bacia do Espírito Santo).** Dissertação MSc, UERJ, PPG Análise de Bacias e Faixas Móveis, 76-93p.

CASTRO FILHO, B.M.; MIRANDA, L.B. & MIYAO, S.Y., 1987. **Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala.** *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 35(2):135-151.

CASTRO FILHO, B.M.C. & MIRANDA, L. B., 1998. **Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf located between 4° N and 34° S.** *The Sea.* John Wiley & Sons, Inc. 11: p. 209-251.

CASTRO, G.A. & SANTOS, E. F., 1989. **Preliminary Study of the Mollusks in Sandy and Sandy-muddy Beaches of Piuma, Espírito Santo State, Brazil.** *Mem. Inst. Oswaldo cruz*, 84:101-104.

CASTRO, M. S. & BONECKER, A. C. T., 1996. **Ocorrência de larvas de peixes no sistema estuarino do rio Mucuri.** *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba. 39(1):171-185p.

CASTRO, M. S.; BONECKER, A. C. T. & VALENTIN, J. L., 2005. **Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara bay, Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology, 48(1):121-128p.

CENPES/PETROBRAS, 2009a. **Caracterização biológica do fundo ao longo da diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba.** Relatório Técnico. 43p.

CENPES/PETROBRAS, 2009b. **Resumo da Primeira Campanha do Projeto Monitoramento Ambiental das Formações Carbonáticas Identificadas no Talude ao Longo da Rota do Gasoduto Sul Capixaba.** 17p.

CENPES/PETROBRAS, 2010. **Caracterização biológica do fundo ao longo da diretriz do Gasoduto Sul Norte Capixaba – Campanha Complementar.** Relatório Técnico. 20p.

CEPEMAR, 2003. **RCA - Relatório de Controle Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco Exploratório – BM-ES-5 na Bacia do Espírito Santo – PETROBRAS – UN ES.** CPM RT 047/03 Volume I/II, 576 pp.

CEPEMAR, 2004. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção de Óleo e Gás no Campo de Jubarte – Bacia de Campos.** PETROBRAS – UN/ES. CPM RT 017/04 Volume I/II, 984 p.

CEPEMAR, 2004a. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Produção de Óleo e Gás no Campo de Golfinho – Bacia do Espírito Santo.** Petrobras – UN/ES. CPM RT 085/04, Volume II/IV, 1134 p.

CEPEMAR, 2004b. **EIA – Estudo de Impacto Ambiental da Terceira Usina de Pelotização da Samarco em Ponta Ubu.** Samarco S/A. Relatório Técnico CPM RT 139/04.

CEPEMAR. 2005. **Estudo de Impacto Ambiental da Expansão da Produção do Complexo de Pelotização de Tubarão.** CVRD. CPM RT 262/05. Cap. 4. 439p.

CEPEMAR, 2006a. **Monitoramento Ambiental do Bloco Exploratório BM-ES-5, Bacia do Espírito Santo.** Petrobras – UN/ES. CPM RT 022/06. 126p.

CEPEMAR, 2006b. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Seillean na Área do Poço ESS-132 no Campo de Golfinho Bacia do Espírito Santo.** Petrobras – UN/ES. CPM RT 074/06. 194p.

CEPEMAR, 2006c. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Capixaba no Campo de Golfinho na Bacia do Espírito Santo.** Petrobras – UN/ES. CPM RT 086/06. 194p.

CEPEMAR, 2006d. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica do ES.** Petrobras– UN/ES. CPM RT 098/06.

CEPEMAR. 2006e. **Relatório Técnico Trimestral dos Dados Meteorológicos da Estação da Portocel - 1º Trimestre de 2006.** Aracruz Celulose. CPM RT 226/06. 57p.

CEPEMAR. 2006g. **Relatório Técnico Trimestral dos Dados Meteorológicos da Estação da Portocel - 3º Trimestre de 2006.** Aracruz Celulose. CPM RT 383/06. 55p.

CEPEMAR, 2006. **EIA - Projeto de Expansão do Terminal Especializado de Barra do Riacho – PORTOCEL I.** CPM RT 005/06, 2006.

CEPEMAR. 2007a. **Relatório Técnico Trimestral dos Dados Meteorológicos da Estação da Portocel - 4º Trimestre de 2006.** Aracruz Celulose. CPM RT 030/07. 55p.

CEPEMAR, 2007b. **Monitoramento de Efluente Líquido da Arcel no Ecossistema Marinho. Relatório Estatístico 1994-2006.** Aracruz Celulose S/A. CPM RT 232/07. 228p.

CEPEMAR, 2007c. **Monitoramento Marinho da Baía do ES e Região Marinha Adjacente. RT Estatístico 1886-2007.** Vale S/A. RT CPM 390/07, 133P.

CEPEMAR. 2008. **Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Portocel II. Terminal Especializado de Barra do Riacho – PORTOCEL.** CPM RT 589/08. Cap. 3, 370p.

CEPEMAR, 2008 (no prelo). **Estudo Hidrodinâmico da Área de Influência do Porto de Ubu – Ciclo 2008.**

CEPEMAR. 2009a. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-ES-27.** Petrobras. CPM RT 111/09. Cap. II.5, 633p.

CEPEMAR, 2009b. **Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D nas Áreas dos Campos de Golfinho, Canapu, Camarupim, Camarupim Norte, Peroá e Congoá, na Bacia do Espírito Santo.** Petrobras. CMP RT 203/09. Cap. II.4, 380p.

CEPEMAR, 2009c. **Monitoramento do Efluente Líquido da Arcel no Ecossistema Marinho.** Aracruz Celulose S/A. Relatório Técnico Gerencial (2004/2008). CPM RT 211/09. 59p.

CEPEMAR. 2009d. **Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Expansão do Terminal Portuário de Ubu - Anchieta/ES.** Samarco. CPM RT 605/08. 456p.

CEPEMAR, 2009e. **EIA Aprofundamento do canal do Porto de Tubarão.** Vale S/A. Relatório Técnico CPM RT 366/08. 599p.

CEPEMAR, 2009f **Caracterização Morfodinâmica, Restauração e Manutenção das Praias Oceânicas de Vitória/ES – Fase 02.** Vale. Relatório Técnico Final. CPM RT 156/08. 148p.

CEPEMAR. 2010. **Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e da Região de Praia Mole. VALE.** Relatório Anual (2008/2009). CPM RT 211/09. 59p.

CEPILE, A., 2008. **Estimativa populacional por marcação-recaptura e padrão de atividade do boto cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) em Regência, ES.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora, 82p.

CERESIS (<http://www.ceresis.org>). Acessado em 10/12/2009

CHANG, H. K. & KOWSMANN, R., 1987. **Interpretação genética das sequencias estratigráficas das bacias da margem continental brasileira.** Revista Brasileira de Geociencias, 17, 74-80

CHANG, H. K., KOWSMANN, R. O., FIGUEIREDO, A. M. F., BENDER, A. A., 1997. **Tectonics and stratigraphy of the East Brazil Rift system: an overview.** Tectonophysics, 213, 97-138.

CIOTTI, A. M., ODEBRECHT, C., FILLMANN, G. & MÖLLER, O. O. J. 1995. **Freshwater out flow and Subtropical Convergence influence on phytoplankton biomass on the southern Brazilian continental shelf.** *Cont. Shelf Res.* 15(14):1737- 1756p.

CIRANO, M., MATA, M.M., CAMPOS, E.J.D. & DEIRÓ F.R.N., 2006. **A circulação oceânica de larga-escala na região oeste do Atlântico Sul com base no modelo de circulação global OCCAM,** Revista Brasileira de Geofísica, 24(2): 209-230.

COBBOLD, P.R., SZATMARI, P., DEMERCIAN, L.S., COELHO, D., ROSSELLO, E.A., 1995. **Seismic experimental evidence for thin-skinned horizontal shortening by convergent radial gliding on evaporites, deep-water Santos Basin.** In: JACKSON, M.P.A., ROBERTS, R.G., SNELSON, S. (eds.). *Salt tectonics: a global perspective*, AAPG. Memoir 65:305–321.

CONCEIÇÃO, J.C.J., ZALÁN, P.V., WOLFF, S., 1988. **Mecanismo, Evolução e Cronologia do Rift Sul-Atlântico,** Boletim de Geociências da PETROBRAS, 2(4):255-265.

COOK, A. A., LAMBSHEAD, P. J. D., HAWKINS, L. E., MITCHELL, N. & LEVIN, L. A. 2000. **Nematode abundance at the oxygen minimum zone in the Arabian Sea.** Deep-Sea Research II 47: 75-85.

COOKE, C. V.; MADUREIRA, L. S. P.; GRIEP, G. H. e PINHO, M. P. **Análise de dados de ecossondagem de fundo oriundos de cruzeiros realizados entre Fortaleza (CE) e Chuí (RS) com enfoque na morfologia e tipos de fundo.** Rev. Bras. Geof. [online]. 2007, vol.25, n.4, pp. 443-457. ISSN 0102-261X.

COSMO, C. A., PALHARES Jr., A., RANGEL, H. D., WOLFF, B. and FIGUEIREDO, A. M. F., 1991. **Lagoa Parda Field - Brazil. Espirito Santo Basin, Southeastern Brazil. In: *Stratigraphic Traps, II*** (Eds N.H. Foster and E.A. Beaumont), *Atlas of Oil and Gas Fields, II*, pp. 349-360. AAPG, Tulsa, OK.

COSTA, R. M.; LEITE, N. R. Plâncton. In: SOUZA FILHO, P. W. et al. (Ed). **Bibliografia da Zona Costeira Amazônica**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 401. 2005.

COUTINHO, R. & SEELIGER, U. 1986. **Seasonal occurrence and growth of benthic algae in the Patos Lagoon Estuary, Brazil**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 23:889-900.

COUTINHO, P.N., 1992. **Sedimentos carbonáticos da Plataforma continental brasileira**. *Revista de Geologia, Fortaleza* 6:65-73.

CRIPPS, S.J. & AABEL, J.P., 2002. **Environmental and socio-economic impact assessment of Ekoreef, a multiple platform rigs-to-reefs development**. *ICES Journal of Marine Science*, 59: S300-S308p.

CRUZ, C. E. S., 1996. **Sedimentação de águas profundas do Neogeno da Bacia de Campos**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39., Salvador. Anais... Salvador: SBG, v. 1, p. 156-158.

CTA. 2010. **Estudo de Impacto Ambiental do Estaleiro de Aracruz**. Jurong do Brasil.

CUPELO, A. C. G., 2000. **As frações do pico-, nano-, e microplâncton na profundidade do máximo de clorofila na costa central do Brasil (13,5° - 23° S)**. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 2000. 131p.

DANG, H. & C.R. LOVELL. 2000. **Bacterial primary colonization and early succession on surfaces in marine waters as determined by amplified RNA gene restriction analysis and sequence analysis of 16S rRNA genes**. *Applied Environ. Microbiol.* 66: 467-475.

DANOVARO, R.; TSELEPIDES, A.; OTEGUI, A. & DELLA CROCE, N., 2000. **Dynamics of meiofaunal assemblages on the continental shelf and deep-sea sediments of Cretan Sea (NE Mediterranean): relationships with seasonal changes in food supply.** *Progress in Oceanography* 46: 367-400.

DAUZACKER, M.V., 1981. **Basin analysis of evaporitic and post-evaporitic depositional systems, Espirito Santo Basin, Brazil, South America:** Ph.D. Thesis, The University of Texas at Austin, 200p.

DEBERDT. A. J., 2002. **Qualidade da Água.** Disponível em <http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/qagua.htm>> Acesso em: 13 mai. 2009.

DEMERCIAN, S., P. SZATMARI, AND P. R. COBBOLD, P. R., 1993. **Style and pattern of salt diapirs due to thin-skinned gravitational gliding, Campos and Santos basins, offshore Brazil.** *Tectonophysics*, v. 228, p. 393–433.

DENGLER, M., R. A. SCHOTT, C. EDEN, P. BRANDT, J. FISCHER & J. ZANTOPP, 2004. **Break-up of the Atlantic Deep Western Boundary Current into Eddies at 8°S.** *Nature*, vol. 432, 23/20, p. 1018-1020.

DEVON ENERGY do BRASIL. 2002. **Relatório de Controle Ambiental (RCA) para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BMC-8, Bacia de Campos/RJ.**

DI BENEDITTO, A. P. RAMOS, R. M. A. LIMA, N. R. W., 1998. **Fishing activity on Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small cetaceans.** *Brazilian Archives of Biological Technology*, 41(3):296-302.

DI BENEDITTO, A.P. CAPISTRANO, L. RAMOS, R., 1990. **Captura acidental de pequenos cetáceos na costa dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia, Brasil.** *Anais da IV Reunion de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Aquáticos de América del Sur.* Valdivia, p.42.

DI BENEDITTO, A.P., 1997. **Captura de pequenos cetáceos em rede de espera: uma ameaça às populações do Norte do Rio de Janeiro?** Dissertação de Mestrado. Ciências Ambientais. UENF. Campos dos Goytacazes, J. 91 p.

DI BENEDITTO, A.P., 2000. **Ecologia alimentar de *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) na costa norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Tese de doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, Campos dos Goytacazes – RJ.

DI BENEDITTO, A.P.M., 2001. **A pesca artesanal na costa norte do Rio de Janeiro.** Bioikos, PUC – Campinas, 15(2): 103-107.

DIAS, G.T.M., 2000. **Granulados bioclásticos - Algas calcárias.** Brazilian Journal of Geophysics, 18(3): 307-318.

DIAS, G.T.M., 2001. **Granulados Bioclásticos - Algas Calcárias.** Brazilian Journal of Geophysics, v.18, n.3, 307-318p.

DIAS, J. L., 1991. **Análise Estratigráfica e Evolução da Fase Rift nas Bacias da Margem Continental Leste e Sudeste do Brasil.** Dissertação de Mestrado - Departamento de Geologia IGEO/UFRJ. 144 pp.

DIAS, J. L.; GUAZELLI, W.; CATTO, A. J. & VIEIRA, J. C., 1987. **Integração do arcabouço estrutural da Bacia de Campos com o embasamento Pré-Cambriano adjacente.** In: Simpósio de Geologia Regional RJ-ES, 1., Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: SBG, v. único, p. 189-197.

DIAS, J. L.; SCARTON, J. C.; CARMINATTI, M. & GUARDADO, L. R., 1990. **Aspectos da evolução tectono-sedimentar e a ocorrência de hidrocarbonetos na Bacia de Campos.** In: RAJA GABAGLIA & MILANI, E.J. (coords.). Origem e evolução de bacias sedimentares. Rio de Janeiro: Petrobras, p. 333-360.

DIAS-NETO, J., 2002. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

DICKS, B., 1999. **The environmental Impact of marine oil spills: Efeccts, Recovery and Compensation.** Paper presented at the International Seminar on Tanker Safety, Pollution Prevention, Spill Response and Compensation, 6th November 1998, Rio de Janeiro, Brasil. 8 pp.

DIEGUES, A. C., 1983. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Ática.

DIEGUES, A.C.S., 1995. **Povos e mares**. 1. ed. São Paulo: NUPAUB-USP. 269 p.

DNV – TECHNICA, 1999. **Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD/Statistical Report 1998**. DNV Technica Norge. Norway.

DOUGLAS, M.B. 2005. **Análise Química da Degradação dos Hidrocarbonetos de Óleo Diesel no Estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande/RS**. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, FURG. Rio Grande, RS, 102p.

ECOLOGYBRASIL, 2008. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima no Bloco BM-C-26 e BM-C-27, Bacia de Campos**.

EFE, M A. & MUSSO, C. 2001. **Primeiro registro de *Puffinus Iherminieri* Lesson, 1839 no Brasil**. *NATTERERIA*, 2:21-23p.

EFE, M. A., J. L. X. NASCIMENTO, I. L. S. NASCIMENTO, & C., MUSSO. 2000. **Distribuição e ecologia reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil**. *Melopsittacus* 3 (3):110-121p.

EKAU, W. & KNOPPERS, B. A., 1999. **An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf**. *Archive of Fishery and Marine Research*, 47(2/3): 113-132p.

EKAU, W. & MATSUURA, Y., 1996. **Diversity and Distribution of Ichthyoplankton in the Continental Shelf Waters of East Brazil**. In: EKAU, W & KNOPPERS, B. (eds). **Sedimentation Process and productivity in the Continental Shelf Waters off East and Northeast Brazil**. Joint Oceanographic Projects. JOPS II, Cruise Report and First Results. Center for Tropical Marine Ecology, Bremen: 135-147.

EMÍLSSON, I., 1961 **The shelf and coastal waters off southern Brazil**. *Bolm Inst. oceanogr.*, S Paulo, 11(2):101-112.

EQUILIBRIUM, 2001. **Monitoramento biológico e de qualidade de águas dragagem de manutenção**. RT 1ª Campanha.

EQUILIBRIUM, 2002a. **Monitoramento biológico e de qualidade de águas dragagem de manutenção**. RT 2ª Campanha.

EQUILIBRIUM, 2002b. **Monitoramento biológico e de qualidade de águas dragagem de manutenção**. RT 3ª Campanha.

EQUILIBRIUM, 2002c. **Monitoramento biológico e de qualidade de águas dragagem de manutenção**. RT 4ª Campanha.

ERBE, C., 1997. **The masking of beluga whale, *Delphinapterus leucas*, vocalizations by icebreaker noise**. PhD. University of British Columbia. 164p.

ESF - European Science Foundation, 2008. **The effects of anthropogenic sound on marine mammals: A draft research strategy**. Marine Board Report.

ESNAL, G. B., 1981. **Appendicularia**. In: BOLTOVSKOY, D (Ed.). **Atlas del zooplancton del atlantico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publ. Esp. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 809-828p.

ESPÍRITO SANTO, 1976. Secretaria do Estado da Agricultura. **Diagnóstico da pesca artesanal do Espírito Santo**. Vitória: [s.n.].

ESPÍRITO SANTO, 2005. **Macrodiagnóstico da Pesca Marítima do Estado do Espírito Santo – MACROPESCA-ES**. Fundação PROMAR/SEAG-Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca, Vitória-ES.

ESTEVES, M. G. P.; FIGUEIREDO, A.G.; CARVALHO, L. R. & MADUREIRA, L. A. S. P., 2001. **Mapeamento de fácies sedimentares através da utilização de amostras superficiais e dados de reflexão acústica do fundo submarino**. Petro & Química, p. 46-49, nov.

ESTRELLA, G., M. ROCHA MELLO, P. C. GAGLIONE, R. L. M. AZEVEDO, K. TSUBONE, E. ROSSETTI, J. CONCHA, and I. M. R. A. BRUNING, 1984. **The Espirito Santo basin (Brazil): source rock characterization and petroleum**

habitat, in G. DEMAISON and R. J. MURRIS, eds., Petroleum Geochemistry and Basin Evolution: AAPG Memoir 35, p. 253-271.

ETTER, R. J. & GRASSLE, J. F., 1992. **Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity**. Nature 360: 576-578.

EVANS, D.L. & S.R. SIGNORINI., 1985. **Vertical structure of the Brazil Current**. Nature, 315, p. 48-50.

EVANS, P.G.H. CANWELL, P.J.; LEWIS, E.J., 1992. **An experimental study on the effects of pleasure craft noise upon bottlenose dolphin in Cardigan Bay, West Wales**. European Research of Cetaceans 6.

EVANS, P.G.H., CARSON, Q., FISHER, P., JORDAN, W., LIMER, R. AND REES, I. 1994. **A Study of the Reactions of Harbour Porpoises to Various Boats in the Coastal Waters of S.E. Shetland**. European Cetacean Society Newsletter No 21. Spring / Summer 1994.

FALQUETO, D. 2007. **Análise de estabilidade do fundo marinho e determinação de riscos Geológicos (geohazards) na Plataforma continental do Espírito Santo adjacente a Guarapari – ES**. Monografia, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES. Vitória, ES, 97p.

FCAA - Fundação Ceciliano Abel de Almeida, 2002. **Caracterização Oceanográfica da Bacia do Espírito Santo com Base em Dados Pretéritos**.

FERNANDES, M.B., SICRE, M.A., BOIREAU, A. & TRONCZYNSKI, J., 1997. **Polyaromatic Hydrocarbon (PAH) distributions in the Seine River and its estuary**. Marine Pollution Bulletin, v.4.

FERRARI, A. L.; SILVA, A. & ALVES, E. C., 1991. **Evolução tectônica da Serra do Mar: integração de dados das bacias marginais e do continente**. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2., 1991, São Paulo. Atas... São Paulo: SBG, v. único, p. 465-466.

FIGUEIREDO, A. M. F. & MOHRIAK, W. U., 1984. **A tectônica salífera e as acumulações de petróleo na Bacia de Campos**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro, SBG, v. 3., p. 1380 – 1384.

FIGUEIREDO, A.M.F., MARTINS, C.C., 1990. **20 anos de Exploração da Bacia de Campos e o sucesso nas águas profundas**. Boletim de Geociências da PETROBRAS, 4(1):105-123.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - II Teleostei (1)**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 110 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - III Teleostei (2)**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 89 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - VI Teleostei (5)**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 116 p.

FIGUEIREDO, M. A., SANTOS DE MENEZES, K., COSTA-PAIVA, E. M., PAIVA, P. C. & C. R. R., VENTURA, 2007. **Experimental evaluation of rodoliths as living substrata for infauna at the Abrolhos Bank, Brazil**. *Ciencias Marinas*, 33 (4): 427-440.

FIGUEIREDO, M. A. O. 1997. **Colonization and growth of crustose coralline algae in Abrolhos, Brazil**. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium 1:689-693.

FIGUEIREDO, M. A. O. & STENECK, R. S. 2002. **Floristic and ecological studies of crustose coralline algae on Brazil's Abrolhos reefs**. 9th International Coral Reef Symposium 1: 493-498.

FINLEY, K.J., MILLER, G.W., DAVIS, R.A. and GREENE, C.R., 1990. **Reactions of belugas *Delphinapterus leucas*, and narwhals, *Monodon monoceros*, to**

ice-breaking ships in the Canadian high arctic. Can. Bull. Fish. Aquatic Sci. 224, 97-117.

FISCHER, C. F. A., CHAGAS A. L. DE. G. A. E DORNELLES, L. D. C., 1992. **Pesca de Águas Interiores.** IBAMA. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, (2):1-32.

FLACH, E.; LAVALEYE, M.; STIGTER, H. & THOMPSEM, L., 1998. **Feeding types benthic community and particle transport across the slope of the N. W. European continental margin (global sur).** Progress in Oceanography, 2: 209-231p.

FLACH, E.; MUTHUMBI, A. & HEIP, C., 2002. **Meiofauna and macrofauna community structure in relation to sediment composition at Iberian margin compared to the Goban Spur (NE Atlantic).** Progress in Oceanography 52: 433-457.

FLOETER, S.R. & GASPARINI, J.L., 2000. **The southwestern atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns.** J Fish Biol 56:1099–1114pp.

FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L.; ROCHA, L.A.; FERREIRA, C.E.L.; RANGEL, C. & FEITOSA, B., 2003. **Brazilian reef fish fauna: checklist and remarks.** Brazilian Reef Fish Project: www.brazilianreeffish.cjb.net.

FLOETER, S.R.; KROHLING, W.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, C.E.L. & ZALMON, I.R. 2006a. **Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover.** Environmental Biology of Fishes 1-14p.

FLOETER, S. R., KROHLING, W. GASPARINI, J. L. FERREIRA, C. E. L. & ZALMON, I. R.. 2006. **Reef fish community structure on coastal islands of the southeastern Brazil: the influence of exposure and benthic cover.** *Environmental Biology of Fishes*, 78(2):147-160p.

FLORES, P. BAZZALO, M., 2004. **Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil.** LAJAM 3(1):37-52.

FOSTER, M. S., MCCONNICO, L. M., LUNDSTEN, L., WADSWORTH, T., KIMBALL, T., BROOKS, L. B., MEDINA-LÓPEZ, M., RIOSMENA-RODRÍGUEZ, R., HERNÁNDEZ-CARMONA, G., VÁSQUEZ-ELIZONDO, R. M., JOHNSON, S. & D. L. STELLER., 2007. **Diversity and natural history of a *Lithothamnion muelleri* – *Sargassum horridum* community in the Gulf of California.** Ciencias Marinas, 33(4): 367-384.

FOSTER, M.S., 2001. **Rhodoliths: between rocks and soft places.** Journal of Phycology, 37: 659- 667.

FRANÇA, A. M. C., 1979. **Geomorfologia da margem continental leste brasileira e das bacias oceânicas adjacentes.** In: CHAVES, H. A. F. (ed.). **Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes.** Rio de Janeiro: Petrobras, CENPES, DINTEP, p. 89-127 (Série Projeto REMAC, 7).

FRANÇA, R.L.; DEL REY, A.C.; TAGLIARI, C.V.; BRANDÃO, J.R.; FONTANELLI, P.R., 2007. **Bacia do Espírito Santo,** In: MILANI et al., **Bacias Sedimentares Brasileiras – Cartas Estratigráficas.** Boletim Geociências da Petrobras, v15 (2), 501-510. Geociências, 17: 74-80p.

FREITAS NETTO, R. NUNES, A. G. A. ALBINO, J. 2002. A pesca realizada na comunidade de pescadores artesanais de Santa Cruz / ES – Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca,** 28(1):93-100.

FREITAS NETTO, R., 2003. **Levantamento das artes de pesca no litoral do Espírito Santo e suas interações com os cetáceos.** Dissertação de Mestrado. UENF, Campos dos Goytacazes, 116p.

FREITAS NETTO, R. BARBOSA, L. A., 2003. **Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo State, southeastern Brazil during 1994-2001**. The Latin American Journal of Aquatic Mammals, 2(1):57-60.

FREITAS NETTO, R. DI BENEDITTO, A. P. M., 2008. **Interactions between fisheries and cetaceans in Espírito Santo coast, southeastern Brazil**. Revista Brasileira de Zoociências, 10(1):55-63.

FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A. LAGE, G. C., 2008a. **Monitoramento de *Sotalia guianensis* nas adjacências do Terminal de Barcaças da ArcelorMittal, Vitória (ES), sudeste do Brasil**. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza, CE.

FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A. LAGE, G.C., 2008. Monitoramento de *Sotalia guianensis* nas adjacências do Terminal de Barcaças da ArcelorMittal, Vitória (ES), sudeste do Brasil. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza, CE.**

FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A., AGRIZZI, E. J., 2008b. **Monitoramento de cetáceos a partir de barcaças oceânicas da ArcelorMittal entre Vitória (ES) a São Francisco do Sul (SC), Brasil**. In: Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Fortaleza, CE.

FREITAS NETTO, R. STERZA, J. M. TRAZZI, A. P. SANTOS, J. O. 2010. **ESTUDO DA ICTIOFAUNA COSTEIRA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UM EMISSÁRIO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DA SERRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Oceanografia, Rio Grande, Rio Grande do Sul.

FUNDAÇÃO PROZEE, 2006. **Relatório Final do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Litoral do Brasil - Projeto Estatpesca**. SEAP, Brasília, 328 pp.

GAETA, S. A.; LORENZZETTI, J. A.; MIRANDA, L. B. DE; SUSINI-RIBEIRO, S. M. M.; POMPEU, M. & ARAUJO, C.E.S., 1999. **The Vitória Eddy and its relation**

to the phytoplankton biomass and primary productivity during austral fall of 1995. *Archive of Fishery and Marine Research* 47 (2/3), 253–270p.

GAGE, J. D., & TYLER P. A. 1996. **Deep-sea Biology: A natural history of organisms at the deep-sea floor.** Cambridge University Press, NY.

GAGE, J.D., 2001. **Deep-sea benthic community and environmental impact assessment at the Atlantic frontier.** *Continental Shelf Research* 21 (2001): 957-986.

GALLON, J. R.; JONES, D. A. & PAGE, T. S., 1996. **Trichodesmium, the paradoxical diazotroph.** *Algological Studies*, 83: 215–243p.

GARTNER, J. V., JR., R. E. GRABTREE & K. J. SULAK. 1997. **Feeding at depth.** *In: J. D. Randall & A. P. Farrell. Deep-sea fishes.* Academic Press, 388 p.

GARREAU, R. D.; WALLACE, J. M., 1998. **Summertime incursions of midlatitude air into tropical and subtropical South America.** *Monthly Weather Review*, v. 126, p. 2713-2733.

GASPARINI, J.L., SAZIMA, I., 1996. **A stranded melon-headed whale, *Peponocephala electra*, in southeastern Brazil, with comments on wounds from the cookiecutter shark, *Isistius brasiliensis*.** *Marine Mammal Science*, 12(2):308-312.

GASPARINI, J.L.; FLOETER, S.R. & GANDOLF, S.M., 2000. **Proposta para criação do Parque Estadual Marinho Ilhas de Guarapari, Espírito Santo.** Artigo publicado nos Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, realizado em Vitória.

GASPARINI, J. L., FLOETER, S. R., FERREIRA, C. E. L. & SAZIMA, I. 2005. **Marine Ornamental Trade in Brazil.** *Biodiversity And Conservation* 14: 2883–2899.

GEES/SEDETUR. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo no Espírito Santo 2025 – 2006.**

GEISE, L. and BOROBIA, M., 1987. **New Brazilian records for *Kogia*, *Pontoporia*, *Grampus* and *Sotalia* (Cetacea, Physeteridae, Platanistidae, and Delphinidae).** *Journal of Mammal*, 68(4):873-5.

GEO Brasil, 2002. **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Brasília. Edições IBAMA, 447p.

GEOMAP – FUNDESPA S/A., 1994. **Programa de monitoramento ambiental oceânico da Bacia de Campos, RJ.** Relatório Final.

GERACI, J.R. & ST. AUBIN, D.J., 1982. In: **Study of the effects of oil on cetaceans. Final Report.** USA Department of Interior. Washington DC. 274 pp.

GHERARDI, D.F.M., 2004. **Community structure and carbonate production of a temperate rhodolith bank from Arvoredo island, southern Brazil.** *Brazilian Journal of Oceanography*, v.52, n.3/4, 207-224p.

GODOI, S. S. de, 2005. **Dinâmica Quase-Geostrófica do Sistema Corrente do Brasil no Embaio de São Paulo.** Tese de doutorado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2005.

GORDON, J.D.M. 2001 **Deep-water fisheries at the Atlantic Frontier.** *Continental Shelf Research*, 21: 987–1003p.

GORINI, M. A.; MALDONADO, P. R.; SILVA, C. G.; SOUZA, E. A.; FCAA - Fundação Ceciliano Abel de Almeida, 2002. **Caracterização Oceanográfica da Bacia do Espírito Santo com Base em Dados Pretéritos.** 213 p.

GTZ/SUREHMA, 1992. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais.** Secretaria Especial do Meio Ambiente do Paraná – Curitiba.

GUERRA, M.C.M., SZATMARI, P., CONCEIÇÃO, J.C.J., ABDALLA, E.T.C., COBBOLD, P.R., 1992. **Fluxo de sal na Bacia do Espírito Santo e seu relacionamento ao vulcanismo dos Abrolhos.** Rel. Int. PETROBRAS – Cenpes, 27 p.

GUIMARÃES G.P. & MELLO, W. Z., 2006. **Estimativa do fluxo de amônia na interface ar-mar na Baía de Guanabara – Estudo Preliminar.** *Quim. Nova*, Vol. 29, N^o. 1, 54-60.

GUIMARÃES, S. M. P. B., 2006. **A revised checklist of benthic marine Rhodophyta from the State of Espírito Santo, Brazil.** *Boletim do Instituto de Botânica (São Paulo)*. São Paulo, v. 17, n. 1, p. 143-194, 2006

GUNDLACH, E. R. & HAYES, M. O., 1978. **Vulnerability of coastal environment to oil spill impacts.** *Marine Technology Journal*. V.12, n.4, p. 18-27.

GURBANOV, Y. E.; & GRIGORIEV, V. N. 1975. **Observations on the distribution and biology of the blue shark *Prionace glauca* (Carcharhinidae) of the Indian Ocean.** *Journal of Ichthyology*, v. 15, 37-43p.

HABTEC, 2005. **Estudo de Impacto Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Campos.** Petrobras. UN BC. Cap II.4, 981p.

HALLEGRAEFF, G. M., 1984. **Species of the diatom genus *Thalassiosira* in Australian waters.** *Bot. Mar.* 27: 495-513p.

HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. R., 1987. **Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic.** *Science*, 235, 1156-1166.

HASLE, G. R. & SYVERTSEN, E. E., 1997. **Marine Diatoms.** Chapter 2, p. 5-385. In: THOMAS, C.R. (ed.), **Identifying Marine Phytoplankton.** Academic Press, New York, 858 p.

HASSEL, L.B.; VENTUROTTI, A.C.; MAGALHÃES, F.A. & SICILIANO, S., 2003. **A região de Arraial do Cabo como , RJ, como área de forrageamento e reprodução para o golfinho-comum-de-bico-longo (*Delphinus capensis*).** II Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Belo Horizonte-MG. p. 54.

HAZIN, F. H. V. 1993. **Fisheries-oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the southwestern equatorial Atlantic Ocean.** 286 p. PhD. Dissertation, Graduate School of Fisheries, Tokyo University of Fisheries.

HAZIN, F. H. V.; ZAGAGLIA, J. R.; BROADHURST, M. K.; TRAVASSOS, P. E. P.; & BEZERRA, T. R. Q. 1998. **Review of a small-scale pelagic longline fishery off Northeastern Brazil.** *Marine Fisheries Review*, v. 60, n. 3, 1-8p.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE-HSE, 2007. **RR566 Accident statistics for fixed units on the UK Continental Shelf 1980-2005.**

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE-HSE, 2009. **RR738 Accident statistics for offshore units on the UK Continental Shelf 1990-2007.**

HEIMDAL, B. R., 1997. **Modern Coccolithophorids.** Chapter 6, p. 731-858 In: THOMAS, C.R. (ed.), *Identifying Marine Phytoplankton.* Academic Press, New York, 858 p.

HELVEY, M., 2002. **Are southern California oil and gas platforms essential fish habitat?** *Journal of Marine Science*, 59: 266-271.

HISADA, K. 1973. **Investigations of tuna hand-line fishing ground and some biological observations on yellowfin and bigeye tunas in the north western Coral Sea.** *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.*, 8 (35): 35-69p.

HOMSI, A., 1978. **Wave Climate in some zones off the Brazilian coast.** Proceedings of the 16 th coastal Engineering conference. ASCE. Hamburg, Al.

HOPKINS, T. L. & BAIRD. R. C., 1977. **Aspects of the feeding ecology of oceanic midwater fishes.** In: ANDERSEN, N. R., ZAHURANEC, B. J. (eds) Proc. Int. Symp. Prediction of sound scattering in the ocean. Plenum Press, New York, pp. p. 325-360p.

HORTA, P. A., 2000. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 301p.

HORTA, P. A; AMÂNCIO, E.; COIMBRA, C. S. &, OLIVEIRA ECHORTA, P. A. 2001. **Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras.** *Hoehnea*, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 243-265.

HORTA, P. A. 2002. **Bases para a identificação das coralináceas não articuladas do litoral brasileiro – uma síntese do conhecimento.** Biotemas 15: 7-44.

HOUDE, E. D. 1984. **Bregmacerotidae: development and relationships.** In: H. G. Moser et al., eds. **Ontogeny and systematics of fishes.** *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ.* 300-308p.

HULLEY, P. A. & J. R. E. LUTJEHARMS, 1989. **Lanternfishes of the southern Benguela region, Part 3. The pseudoceanic-oceanic interface.** *Annals of the South African Museum*, 98(10): 409-435p.

HURME, A. & PULLEN., 1988. **Biological Effects of Marine Sand Mining and Fill Placement for Beach Replenishment: Lessons for other uses.** *Marine Mining*, 7:123-136p.

HOUDE, E. D. 1984. **Bregmacerotidae: development and relationships.** In: H. G. Moser et al., eds. **Ontogeny and systematics of fishes.** *Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ.* 300-308p.

IBAMA, 2008. **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.** Instrução Normativa nº 06, 23 de setembro de 2008.

IBAMA, 2001. **Mamíferos Aquáticos do Brasil.** *Plano de ação.* 1 ed. Brasília: Ed. MMA/IBAMA. 96p.

IBAMA, 2003. **Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Instrução normativa no. 3. 27, maio, 2003. IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBAMA, 2007. **Estatística da pesca, 2005. Brasil: grandes regiões e unidades da federação.** Brasília. 147p.

IBAMA, 2008. **A Interferência das Atividades Marítimas de Exploração de Petróleo e Gás na Pesca Artesanal: Exigências do Licenciamento Ambiental.** Coordenação Geral de Petróleo e Gás – CGPEG/DILIC/IBAMA. 12p.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos** 1991, e 2000.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Microdados do Censo 2000**. Brasília, 2000.

IBGE, 2000 Censo Demográfico- Espírito Santo.

IDA – International Dark-Sky Association, 2008. **Effects of artificial light at Night on Wildlife**. IDA Practical Guide, Edition 1. www.darksky.org (acessado em 22/02/09).

IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo, 2005. **Lista da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo**. Disponível em <<http://www.ipema-es.org.br/hp/faunamecada.htm>> (Acesso em 22/02/2009).

IEMA, 2009. **Informações da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: www.iema.es.gov.br (Acesso em: 23 fev. 2009).

IFAW – International Fund for Animal Welfare, 2008. **Ocean Noise: Turn it down**. A report on ocean noise pollution. www.ifaw.org (acessado em 22/02/2009).

IMO, 1989. **Guidelines and Standards for the removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf and in the Exclusive Economic Zone, Res. A.672 (16)**.

INSTITUTE OF PETROLEUM - IP E UNITED KINGDOM OFFSHORE OPERATORS ASSOCIATION – UKOPA, 2003. **PARLOC-2001: The Update Of Loss Containment Data For Offshore Pipelines** - Health and Safety Executive – HSE.

INSJ - Coordenação de Economia e Desenvolvimento, 2003- WWW.ijsn.es.gov.br

INSJ - Coordenação de Economia e Desenvolvimento, 2004- WWW.ijsn.es.gov.br

INSJ - Coordenação de Economia e Desenvolvimento, 2005- WWW.ijsn.es.gov.br

INSJ - Coordenação de Economia e Desenvolvimento, 2006- WWW.ijsn.es.gov.br

INSJ - Coordenação de Economia e Desenvolvimento, 2007- WWW.ijsn.es.gov.br

IONC – International Ocean Noise Coalition. **Ocean Noise: Adverse impacts on Fish and Fisheries.** www.oceannoisecoalition.org (acessado em 22/02/2009).

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada www.ipeadata.gov.br

IPIECA - International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, 1991. **Guidelines on Biological Impacts of Oil Pollution, IPIECA Report Series. V.1..**

IRIARTE, J. L & FRYXELL, G. A., 1995. **Microplankton at the equatorial Pacific (140°W) during the JGOFS EqPac Time Series studies: March to April and October 1992.** Deep-Sea Research II 42: 559-583p.

ISAAC, V. J. *et al.*, 2006. **Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina no Brasil.** In: ISAAC, V. J. *et al.* (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém: UFPA.

IVO, C.T.C. & PEREIRA, J.A., 1996. **Sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo.** Boletim Técnico-Científico do CEPENE, v. 4, n. 1, p. 7-94.

JABLONSKI, S.; MENEZES, A.A.S.; FROTA, S.A., 1998. **A Pesca do Bonito Listrado (*Katsuwonus pelamis*) com isca viva no sudeste-sul - Análise das estatísticas de desembarque, áreas de pesca e consumo de isca viva (1985-1996).** FIPERJ. Rio de Janeiro.

JACKSON, M.P.A., CRAMEZ, C., MOHRIAK, W.U., 1998. **Salt tectonics provinces across the continental – oceanic boundary in the Lower Congo and Campos Basins on the South Atlantic Margins.** AAPG International Conference and Exhibition, Rio Janeiro, Brazil, *Extended Abstract*, 40-41.

JARAMILLO, E. & MCLACHLAN, A., 1993. **Community and Population responses of the macroinfauna to physical factors over a range of exposed sandy beaches in South-central Chile.** Estuarine, Coastal and Shelf Science. 37: 615-624.

JEFFERSON, T.A.; LEATHERWOOD, S. & WEBBER, M.A., 1993. **FAO Species identification guide.** Marine mammals of the world. Rome, FAO. 320 pp.

JONES, D. L.; LARA, M. R. & RICHARDS, W. J., 2006. **Scaridae: Parrotfishes.** in: RICHARDS, w.j. (ed.). **Early Stages of Atlantic Fishes: an Identification Guide for the Western Central north Atlantic.** Taylor & Francis Group, vol. II: 1873-1891p.

Jornal do Comercio, de 18 de janeiro de 2010.

JOYEUX, J.C., PEREIRA, B.B., ALMEIDA, H.G., 2004. **The flood-tidelchthyoplanktonic community at the entrance of a Brazilian tropical estuary.** Journal of Plankton Research, 26 (9), 1-11p.

KARNER, G. D & DRISCOLL, N. W., 1999. **Three-dimensional quantitative modeling of clinoform development.** [Marine Geology](#), Volume 154, Number 1, 2 February 1999 , pp. 383-398(16).

KARNER, G. D.; DRISCOLL, N. W.; McGINNIS, J. P.; BRUMBAUGH, W. D.; CAMERON, N. R., 1997. **Tectonic significance of syn-rift sediment packages across the Gabon-Cabinda continental margin.** Marine and petroleum geology, Guildford, v. 14, n. 7/8, p. 973- 1000.

KARNER, G.D., DRISCOLL, N.W. and BARKER, D.H., 2003. **Syn-rift subsidence across the West African continental margin: the role of lower plate ductile extension.** In: T.J. ARTHUR, D.S. MACGREGOR and N.R. Cameron (Editors), **Petroleum geology of Africa: New themes and developing technologies.** The Geological Society, London, pp. 105-129.

KATSURAGAWA, M.; MATSUURA, Y.; SUZUKI, K.; DIAS, J. F. & SPACH, H. L., 1993. **The Ichthyoplankton of the Ubatuba Region (São Paulo State, Brazil):**

Composition, Distribution and Seasonal Occurrence (1985-1988). Publicação esp. Inst. oceanogr., São Paulo, (10):85-121p.

KEATS, D. W. & CHAMBERLAIN, Y. M. 1994. **Two melobesioid coralline algae (Rhodophyta, Corallinales): *Mesophyllum erubescens* (Foslie) Lemoine and *Mesophyllum funafutiense* (Foslie) Verheij from Sodwana Bay, South Africa.** South African Journal of Botany 60: 175-190.

KEMPT, M., 1970. **Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian Shelf.** Mar. Biol. 5(3): 213-224.

KEMPF, M., 1974. **Perspectives d'Exploitation des Fonds de Maerl du Plateau Continental du NE du Brésil.** Colloque International d'Exploitation des Oceans, 2, Resumees, Bordeaux, France.

KENNISH, M.J., 1997. **Practical handbook of estuarine and marine pollution.** Boca Raton: CRC. 1997. 324 p.

KETTEN, D.R., 1998. **Marine mammal auditory systems: A summary of audiometric and anatomical data and its implications for underwater acoustic impacts.** NOAA – TM – SWFSC – 256. ix + 74p.

KETTEN, D.R., 1998. **Marine mammal auditory systems: A summary of audiometric and anatomical data and its implications for underwater acoustic impacts.** NOAA – TM – SWFSC – 256. ix + 74p.

KINAS, P.G. & BETHLEM, C.B.P., 1998. **Empirical Bayes abundance estimation of a close population using mark-recapture data, with application to humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in Abrolhos, Brazil.** Reports of the International Whaling Commission, 48: 447-450p.

KODAMA, Y., 1982a. **Large-scale common features of subtropical precipitation zones (the Baiu Frontal Zone, the SPCZ, and the SACZ).** Part I: Characteristics of Subtropical Frontal Zones. **J. Meteor. Soc. Japan**, 70, 813-835.

KODAMA, Y., 1982b. **Large-scale common features of subtropical precipitation zones (the Baiu Frontal Zone, the SPCZ, and the SACZ).** Part II: Conditions for generating the STCZs. **J. Meteor. Soc. Japan**, 71, 581-610.

KOWSMANN, R. O.; COSTA, M. P. A.; ALMEIDA, H. P. & GUIMARÃES, P. P. D. & BOA HORA, M. P. P., 1982. **Geologia Estrutural do platô de São Paulo.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 32., Salvador. Anais... Salvador: SBG, 1982, v. 4, p. 1558-1569.

LABOMAR, 2007. **Monitoramento Ambiental do Entorno do Poço EXT 3 LEAD 2, no Bloco BM-ES-5, Bacia do Espírito Santo.** Campanha pré-operacional. Relatório Final. Petrobras. 75p.

LABOMAR, 2008a. **Monitoramento Ambiental da Locação de Perfuração EXT 3 LEAD 2, Bloco BM-ES-05, na Bacia do Espírito Santo.** Campanha pós-operacional. Relatório Final. Petrobras. 81p.

LABOMAR, 2008b. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Cidade de Vitória, no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo.** 2ª Campanha de Monitoramento. Petrobras. 175p.

LABOMAR, 2008c. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Capixaba no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo.** 5ª. Campanha de Monitoramento (Verão de 2008). Petrobras. 165p.

LABOMAR, 2008d. **Monitoramento Ambiental da Unidade de Produção FPSO P-34 no Campo de Jubarte na Bacia de Campos.** 1ª Campanha de Monitoramento. Relatório Final. Petrobras. 236p.

LABOMAR, 2008e. **Monitoramento Ambiental da Unidade de Produção FPSO P-34 no Campo de Jubarte na Bacia de Campos.** 2ª Campanha de Monitoramento. Relatório Final. Petrobras. 177p.

LABOMAR, 2008f. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Cidade de Vitória, no Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo.** 4ª Campanha de Monitoramento. (Verão de 2008). Relatório Final. Petrobras. 161p.

LABOMAR, 2009. **Monitoramento Ambiental da Unidade FPSO Cidade de Vitória - Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), incluindo o Campo de Canapu, Bacia do Espírito Santo.** 3ª Campanha de Monitoramento. Relatório Final. Petrobras. 171p.

LAILSON-BRITO, J. Jr.; DONELES, P.R.; PIZZORNO, J.L.A.; AZEVEDO, A.F.; & GURGEL, I.M.G. do N., 1997. **Pesquisa e conservação de cetáceos na região dos lagos, Rio de Janeiro, Brasil.** Anais do XI Encontro de Zoologia do Nordeste Sociedade Nordestina de Zoologia/Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará.

LALLI, C. & PARSONS, T., 1993. **Biological Oceanography: An Introduction.** Butterworth Heinemann, 320p.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, R.A. & ISAAC, V.J., 1996. **O Bentos da Costa Brasileira – Avaliação Crítica e Levantamento Bibliográfico (1958-1996).** Rio de Janeiro: FEMAR, 432 pp.

LARSONNEUR C., 1977. **La cartographie des d'épôt meubles sur le plateau continental français: methode mise au point et utilisée en Manche.** J. Rech. Oceanogr. 2: 34–39p.

LAVRADO, H. P., 2006. **Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica.** In: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B.L.(Org.) Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira, 1 ed. Rio de Janeiro: Museu Nacional da UFRJ: 2006, p.19-64.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. **A procedure for evaluating environmental impact.** Washington: U. S. Geological Survey, 1971. 13p. (circular 645).

LIMA, E. H. S. M.; EVANGELISTA, L. E. V., 1997. **Sobre a captura acidental em curral-de-pesca da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* em Almofala - Ceará.** XII Congresso Nordestino de Ecologia, 1997. Ilhéus. 248p.

LIMA, J.A.M., 1997. **Oceanic Circulation on the Brazilian Shelf Break and Continental Slope at 22°S**. Tese de doutorado. University of New South Wales, Austrália.

LITTLER, M.M. & LITTLER, D.S., 2000. **Caribbean reef plants**. Off Shore Graphics, Washington, D.C.

LITTLER, M.M. & LITTLER, D.S., 1985. **Handbook of phycological methods – Ecological field methods: macroalgae**. University Press, Cambridge. 617pp.

LITTLER, M.M., D.S. LITTLER & M.D. HANISAK., 1991. **Deep-water rhodolith distribution productivity and growth history at sites of formation and subsequent degradation**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 150: 163-182.

LODI, L.; SICILIANO, S. & BELLINI, C., 1996. **Ocorrências de baleias-franca-do-sul, Eubalaena australis, no litoral do Brasil**. Papéis Avulsos Zool., São Paulo, 39(17): 307-328.

LONGCORE, T. & RICH, C., 2004. **Ecological light pollution**. Front.Ecol.Environ. 2(4): 191-198p.

LÜNING, K., 1990. **Seaweeds. Their Environment, Biogeography and Ecophysiology**. Wiley Interscience, London.

MACEDO, J. M.; BACOCOLI, G. & GAMBOA, L. A., 1991. **O tectonismo meso-cenozóico da Região Sudeste**. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 2., São Paulo. Atas... São Paulo, SBG, v. único, p. 429-437.

MACHADO, L. C. R.; KOWSMANN, R. O.; ALMEIDA Jr., W. MURAKAMI, C. Y.; SCHREINER, S.; MILLER, D. J.; PIAULINO, VASCONCELOS, P. O., 2004. **Geometria da porção proximal do sistema deposicional turbidítico moderno da Formação Carapebus, Bacia de Campos; modelo para heterogeneidades de reservatório**. Boletim Geociências. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 287-315, maio/nov. 2004.

MADUREIRA, L. S. HABIAGA, R. P. GONÇALVES, A. GREIG, A. B. DUVOISIN, A. C. SOARES, C. F. FUSE, I. Y. CALDEIRA, F. G. CARVALHO, L. R. WEIGERT, S. C. SALDO, P. A. & FERREIRA, C. S. 2004. **Prospecção de recursos pelágicos por método hidroacústico na plataforma, talude e região oceânica da costa Central do Brasil**. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP. (Série documentos REVIZEE: Score Sul).

MAPEM, 2004. **Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítimas – Águas Rasas**. Relatório Técnico. TOLDO JR., E.; AYUP-ZOUAIN, P.N. (Ed). 2004. Porto Alegre . UFRGS/ Igeo, 451p.

MARCHESAN, M.; SPOTO, M.; VERGINELA, L.; FERRERO, E.A., 2005. **Behavioural effects of artificial light on fish species of commercial interest**. Fisheries Research 73(1-2): 171-185p.

MARCOVALDI, M.A. & MARCOVALDI, G.G., 1999. **Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA**. Biological Conservation 91: 35-41.

MARGALEF, R., 1978. **Ecologia**. Ed. Omega, Barcelona, 359-382p.

MARQUES, V.C.L.; FERNANDES, M.F.; CAMPOS, P.G.; FLUCKIGER, G.; QUEIROZ, R.E.M; SIMÃO, S.M., 2004. **Sightings of the Leatherback Turtle off the Southern Coast of Rio de Janeiro. Brazil**. Marine Turtle Newsletter, 104:14.

MARROQUIM, M.; TIGRE, C. A. & LUCCHESI, C. F., 1984. **Bacia de Campos: resultados e perspectivas**. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBG, v. 3, p. 1366-1379.

MARSHALL, N. B. & N. R. MERRETT. 1977. **The existence of a benthopelagic fauna in the deep-sea**. *Deep-sea Res.* 24(suppl.): 483-497p.

MARTENS, G. VON. 1870. **Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum**. Vidensk Meddr dansk naturh. Foren 2:297-314.

MARTINS, A. S.; OLAVO, G. & COSTA, P. A. S. 2005. **A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil**. In: COSTA,

P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.35-55 (Série Livros n.13).

MARTINS, A. S.; DOXEY, J. R., 2006. **Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Espírito Santo**. In: ISAAC, V. J. et al. (Org.). **A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais**. Belém: UFPA.

MATSUURA, Y.; NAKATANI, K. & TAMASSIA, S. T. J., 1980. **Distribuição Sazonal de Zooplâncton, Ovos e Larvas de Peixes na Região Centro-sul do Brasil (1975-77)**. Bolm. Inst. oceanogr., S. Paulo, 29 (2): 231-235p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L., 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - IV Teleostei (3)**. 1.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 96 p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L., 1985. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil - V Teleostei (4)**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1985. 105 p.

MICHEL, J. & DAHLIN, J., 1993. **Guidelines for developing digital environment sensitivity index atlas and databases**. NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration).

MILANI, E. J., BRANDÃO J. A. S .L., ZALÁN P. V. & GAMBÔA L. A.P., 2000. **Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas**. Revista Brasileira de Geofísica, 18(3): 351-396.

Ministério do Trabalho e Emprego - Rais/CAGED, 2003.

MIOSSI, W, AQUIJE, G. M. F., ALVES, J. P., 2004. **Levantamento das Clorofíceas (Chlorophyta) marinhas bentônicas do litoral de Aracruz, estado do Espírito Santo, Brasil**. Natureza on line 2(2): 37-44.

MIOTO, J. A., HASUI, Y., 1982. **Aspectos da Estabilidade Sismotectônica do Sudeste Brasileiro de Interesse à Geologia de Engenharia.** In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 32, Salvador, **Anais**, 4: 1652 a1659.

MIRANDA, L.B. de & CASTRO FILHO, B.M., 1979. **Condições do movimento geostrófico das águas adjacentes a Cabo Frio (RJ).** Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 28(2):79-93.

MIRANDA LB. 1982. **Análise de massas de água da plataforma continental e da região oceânica adjacente ao Cabo de São Tomé (RJ) e Ilha de São Sebastião (SP).** Tese de Livre-Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 123 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.** Instrução Normativa nº 3 de 27 de maio de 2003. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 2003.

MMA, 2002. **Biodiversidade Brasileira – Avaliação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** MMA/SBF, 404.

MMA, 2007. **Áreas de Exclusão Temporária para atividades de E&P de petróleo.** Informação Técnica Nº 01/2006 – Centro TAMAR-IBAMA.

MMA, 2008. **Livro Vermelho das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.** Ministério do Meio Ambiente.

MMA/SQA, 2004. **Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial. Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 107p.

MME/EPE, 2007. **Matriz Energética Nacional 2030**. Brasil. Ministério de Minas e Energia colab. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2007, 254 p.

MMS. **Brief Overview of Gulf of Mexico OCS Oil and Gas Pipelines: Installation, Potential Impacts, and Mitigations Measures**. OCS Report, 067: 1-18, 2001.

MOHRIAK, W. U. **Bacias Sedimentares da Margem Continental Brasileira**. In: BIZZI, L. A., SCHOBENHAUS, C., VIDOTTI, R. M e GONÇALVES, J. H. (eds.) **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. CPRM, Brasília, 2003. Cap.III, p. 147-152.

MOHRIAK, W. U., 2006. **Interpretação geológica e geofísica da Bacia do Espírito Santo e da região de Abrolhos: petrografia, datação radiométrica e visualização sísmica das rochas vulcânicas**. B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 133-142, nov. 2005/maio 2006.

MOHRIAK, W.U., JACKSON, M.P.A., CRAMEZ, C., 1999. **Salt tectonics provinces across the continental-oceanic boundary in the Brazilian and West African margins**. In: SBGf, International Congress of the Brazilian Geophysical Society, 6, Rio de Janeiro.

MOHRIAK, W.U., MELLO, M.R., BASSETTO, M., VIEIRA, I.S., KOUTSOUKOS, E.A.M., 2000. **Crustal architecture, sedimentation, and petroleum systems in the Sergipe–Alagoas Basin, Northeastern Brazil**. In: MELLO, M.R., KATZ, B.J. (eds.). **Petroleum systems of South Atlantic margins**, AAPG, Memoir 73:273-300.

MONJARDIM, C., 2004 **Avaliação multidimensional dos sistemas pesqueiros da região central e norte do Espírito Santo, Brasil, e seus indicadores de sustentabilidade**. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória.

MONTEIRO-NETO, C., ALVES-JUNIOR, T. T., ÄVILA, F. J. C., CAMPOS, A. A., COSTA, A. F., SILVA, C. P. N., FURTADO-NETO, M. A. A., 2000. **Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceará State, northeastern Brazil.** Aquatic Mammals, 26(1):49-56.

MONTEIRO-NETO, C., ALVES-JUNIOR, T. T., ÄVILA, F. J. C., CAMPOS, A. A., COSTA, A. F., SILVA, C. P. N., FURTADO-NETO, M. A. A., 2000. **Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceará State, northeastern Brazil.** Aquatic Mammals, 26(1):49-56.

MONTES-LAUAR, C. R., 1993. **Paleomagnetismo rochas magmáticas meso-cenozóicas Plataforma Sul-americana: Estudo Formações Anari (RO) e Tapirapuã(MT), Ilha S.Sebastião(SP),Complexos alcalino-carbonatíticos Tapira (MG) e Salitre (MG) e ilhas Arquipélago dos Abrolhos(BA).** Tese de Doutorado; Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 206 pp.

MORAES, M. A. S., ARIENTI, L. M., PARAIZO, P. R. L., MUNDIN, E. C., 2004. **Acunhamentos estratigraficos em turbiditos.** Relatório Final do Projeto RT TRO00011, CENPES/DIGER, PETROBRAS, 41 p.

MORAES, M. A. S.; SOMBRA, C. L.; RODRIGUES, E. B., 2003. **High-resolution grain-size analysis of deep-water sandstones, Campos basin, Brazil.** In: International Conference "Deep Water Processes In Modern And Ancient Environmets". Barcelona e Ainsa. Abstracts... Barcelona e Ainsa. p. 30.

MOREIRA, L. M. SICILIANO, S., 1991. **Northward extension range for *Pontoporia blainvillei*.** Abstracts 9th Biennial Conference of the Biology of Marine Mammals. Chicago, 196 p.

MOREIRA, P. S., 1973. **Species of Eurydice (Isopoda Flabellifera) form southern Brazil**. Boletim Instituto Oceanográfico São Paulo, 21:69-91.

MORENO, I. B., MARTINS, C. C. A., ANDRIOLO, A. & ENGEL, M. H., 2003. **Sightings of Franciscana Dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Espírito Santo, Brazil**. Lat. Am. J. Aq. Mamm., 2 (2): 131-132.

MORETE, M.E.; PACE III, R.M.; MARTINS, C.C.A.; FREITAS, A.C. & ENGEL, M.H., 2003. **Indexing seasonal abundance of humpback whales around Abrolhos Archipelago, Bahia, Brazil**. LAJAM 2: 21-28.

MORGADO, E.H. & AMARAL, A.C.Z. 1989. **Anelídeos poliquetos da região de Ubatuba (SP): padrões de distribuição geográfica**. *Revista Brasileira de Zoologia*, 6(3): 535-568p.

MOSCROP, A. & SIMMONDS, M.P., 1996. **The significance pollution for marine cetaceans**. International Whaling Commission p. 1-68.

MOSER, H. G. & AHLSTROM, E. H., 1996. **Myctophidae: Lanternfishes**. In: MOSER, H. G. (ed.) **The Early Stages of Fishes in the California Current Region**. La Jolla, Calcofi. Atlas n°. 33: 387-475p.

MUEHE, D. e VALENTINI, E., 1998. **O litoral do Estado do Rio de Janeiro: Uma Caracterização Físico-Ambiental**. FEMAR Fundação de Estudos d Mar. Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro – SE MA 95p.

NELSON, J. S., 1994. **Fishes of the world**. John Wiley & Sons, Inc., 600p.

NETTO, R. F. SICILIANO, S., 2007. **Contribuição ao conhecimento da distribuição da toninha *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) no estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 21:35-45.

NIBAKKEN, J. W., 1993. **Marine Biology: an ecological approach** (3rd. Edition). HarperColling College Publishers, New York. 462p.

NIENCHESKI, L.F., BAUMGARTEN, M.G.Z., ROSO, R.H. & BASTOS, L.A.P., 1999. **Oceanografia química – Levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento**. MMA, CIRM, FEMAR, Rio de Janeiro, 171p.

NONAKA, R.H.; MATSUURA, Y. & SUZUKI, K., 2000. **Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil**. Fish. Bull., 98: 767-784.

OCEANA, 2006. **Habitats in Danger. Oceana's proposal for protection**. Madrid, 161pp.

OCEANA, 2009. **The First Mediterranean Symposium on the Coralligenous and Other Calcareous Bio-Concretions**. Tabarka, Tunisia, 16pp.

OLAVO, G., COSTA, P.A.S & MARTINS, A.S., 2005. **Prospecção de grandes peixes pelágicos na região central da ZEE brasileira entre o Rio Real – BA e o Cabo de São Tomé – RJ**. In: Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. P.167 – 202 (Série Livros n. 13).

OLIVEIRA FILHO, E. C., 1976. **Deep water marine algae from Espírito Santo State (Brazil)**. Bolm Botânica, Univ. de São Paulo, 4:73-80.

OLIVEIRA FILHO, E. C., 1977. **Algas marinhas bentônicas do Brasil**. Tese, IBUSP, Univ. de São Paulo. São Paulo-SP. 407pp.

OLIVEIRA-FILHO, E. C.; UGADIM, Y. & DE PAULA, É. J., 1979. **Associated epibiota on *Sargassum* floating on the waters of the Brazilian current – biogeographical remarks**. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 7: 5-9

OLIVEIRA, A. S., 1986. **Interações entre sistemas frontais na América do Sul e convecção na Amazônia**. 134p. (INPE-4008-TDL/239). Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

OLIVEIRA, E. C. 2002. **Macroalgas Marinhas da Costa Brasileira - Estado do Conhecimento, Uso e Conservação Biológica**. In: ARAÚJO, E. L. et al. **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 122-126p.

OTT, P. H. SECCHI, E. R. MORENO, I. B. DANILEWICZ, D. CRESPO, E. A. BORDINO, B. RAMOS, R. Di BENEDITTO, A. P. BERTOZZI, C. BASTIDA, R. ZANELATTO, R. PEREZ, J. E. KINAS, P. G., 2002. **Report of the Working Group on Fishery Interactions**. The Latin American Journal of Aquatic Mammals, (Special Issue 1):1:55-64.

OVALLE, A.R.C.; REZENDE, C.E.; CARVALHO, C.E.V.; JENNERJAHN, T.C.; ITTEKKOT, V., 1999. **Biogeochemical characteristics of coastal waters adjacent to small river-mangrove system, East Brazil**. Geo-Marine Letters 19: 179-185p.

PAES, E. T., 2002. **Nécton Marinho**. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Org.). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência. p. 159-194.

PALMA, J.J.C., 1979. **Geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes**. Rio de Janeiro, PETROBRAS – CENPES, DINTEP, Projeto REMAC, n.7 e n.8.

PALMA, J.J.C., 1984. **Fisiografia da área oceânica**. In: SCHOBENHAUS, C. (coord.). **Geologia do Brasil**. Brasília: DNPM, 501p.

PATIN, S., 1999. **Environmental impact of the offshore oil and gas industry**. EcoMonitor Publishing, New York, 425 pp.

PEDROSA SOARES, A. C. e WIEDEMANN-LEONARDOS, C. M., 2000. **Evolution of the Araçuaí Belt and its Connection to Ribeira Belt, Eastern Brazil**. In: CORDANI et al., **Tectonic Evolution of South America**, 265 – 285p.

PEDROSA-SOARES, A. C.; WIEDEMANN-LEONARDOS, C. M., 2000. **Evolution of the Araçuaí Belt and its connection to the Ribeira Belt, Eastern Brazil**. In: U.G. CORDANI, E.J. MILANI, A. THOMAZ-FILHO, D.A.

PELLIZZON, M. M., 2005. **Caracterização das unidades sísmicas, processos sedimentares e idade do cânion Almirante Câmara, bacia de Campos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ.

PEREIRA, A. P. V. GUIMARÃES, S. M. P. B., 2002. **Taxonomia e estrutura das macroalgas bentônicas da Praia da Baleia - Manguinhos - Serra (ES).** In: IX Reunião Brasileira de Ficologia, 2002, Santa Cruz/ ES. Anais da IX Reunião Brasileira de Ficologia.

PEREIRA, M. G.; BAZZALO, M.; FLORES, P. A. C., 2007. **Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina.** *Zoociências*, 9(2): 123-135p.

PEREIRA, M. J. & FEIJÓ, F. J., 1994. **Bacia de Santos.** *Boletim de Geociências da Petrobras*, 8 (1):219-234.

PEREIRA, S. N. B. *et al.*, 1981 **Prospecção dos bancos de algas marinhas do Estado do Rio Grande do Norte – 2a parte: profundidade de 10 a 45 metros. Projeto Algas – Estado do Rio Grande do Norte.** Série: Brasil. SUDENE, Estudos de Pesca, Recife. 9: 25-81.

PETERSOHN, E., 2008. **Nona Rodada de Licitações: Bacia do Espírito Santo.** *Brasilround 9.* ANP, Brasília

PETROBRAS, 2001. **Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo da Bacia de Campos – Etapa de Pré-Monitoramento.** Relatório Final, CENPES/PETROBRAS, Rio de Janeiro, 222p.

PETROBRAS, 2002. **Dados de estudos físicos, químicos e biológicos realizados em 1998, na região costeira de Cabiúnas, antes da entrada em operação do emissário.**

PETROBRAS, 2007. **Atividade de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Campo de Camarupim, Bacia do Espírito Santo.** Relatório técnico de Diagnóstico Ambiental, Vitória, ES.

PETROBRAS, 2008. **Near Botton Current Data**. Technical Especification nº I-ET-3600.00-1000-941-PMC-002.

PINEDO, M.C.; ROSAS, F.C.W. & MARMONTEL, M., 1992. **Cetáceos e pinípedes do Brasil**. 213 pp. UNEP/FUA. Manaus.

PINHEIRO, H. T. *et al.* **Ambientes recifais da costa sul do Espírito Santo**. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 4., 2010, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia, 2010a, no prelo.

PINHEIRO, H. T. & JOYEUX, J. C., 2007. **Pescarias Multi-específicas na região da foz do rio Doce, ES, Brasil: Características, problemas e opções para um futuro sustentável**. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. 11(2):15-23.

PINHEIRO, H. T. *et al.* **Padrões espaciais e conectividade de habitats marinhos da costa sul do Espírito Santo**. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 4., 2010, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia, 2010b, no prelo.

PINHEIRO, H.T., 2005. **Pescaria artesanal de Povoação**. Relatório das atividades desenvolvidas junto ao Projeto TAMAR-IBAMA na temporada reprodutiva 2004/05, Base Lagoa Monsarás, Povoação, Linhares ES.

PINHEIRO, H.T., 2006. **Avaliação da Ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral de Itaoca (Itapemirim), Espírito Santo, Brasil**.

PINHEIRO, H.T.; MARTINS, A.S; ARAÚJO, J.N.; PINTO, A.S.S., 2009b. **Evidence of seasonal changes in community structure for a coastal ecosystem in the central coast of Brazil, south-west Atlantic**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89 (2):217-224p.

PINHEIRO, H.T.; SIMON, T.E. & JOYEUX, J. C. 2009. **Recifes artificiais geram e importam biomassa de peixes recifais no Espírito Santo.** Anais do XVIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, Cuiabá, MT.

PINHEIRO, H.T.; SIMON, T.E.; JOYEUX, J. C., 2009a. **Recifes artificiais geram e importam biomassa de peixes recifais no Espírito Santo.** Anais do XVIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, Cuiabá, MT.

PINHO, U. F., 2003. **Caracterização do estado do mar na Bacia de Campos.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Dissertação de Mestrado, 145p.

PIZETTA, G. T., 2004. **Avaliação multidimensional dos sistemas pesqueiros da região sul do Espírito Santo, Brasil, e seus indicadores de sustentabilidade.** 2004. 71 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

PIZZORNO, J.L.A.; LAILSON-BRITO, J.Jr.; DORNELES, P.R.; AZEVEDO, A.F & GURGEL, I.M.G.do N., 1998. **Additional information on humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the southeastern Brazilian coast.** Rep. Int. Whal. Commn, p. 443-446.

PIZZORNO, J.L.A.; SICILIANO, S. & BARATA, P.C.R., 1999. **A presença de cetáceos na Bacia de Campos, Brasil: uma área de exploração de petróleo.** VIII COLACMAR, outubro, Trujillo, Peru, p. 606-607.

PNGC-II; CIRM, 1997

POLACHECK, T. and THORPE, L., 1990. **The Swimming Direction of Harbor Porpoise in Relationship to a Survey Vessel.** Rep. Int. Whal. Commn. 40:463-470.

PONTE, F. C. & ASMUS, H. E., 2004. **As bacias marginais brasileiras: estágio atual do conhecimento.** B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 385-420, maio/Nov.

PONTE, F. C.; ASMUS, H. E., 1976. **The Brazilian Marginal Basins: current state of knowledge**. An. Acad. Bras. Cienc. 46 (Suplemento), p. 215-239.

PONTE, F. C.; DAUZACKER, M.V.; PORTO, R., 1978. **Origem e acumulação de petróleo nas bacias sedimentares brasileiras**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE Petróleo, 1, Rio de Janeiro. Anais, Rio de Janeiro, IBP, p.I/121-I/147.

PROJETO RADAMBRASIL, 1983. **Rio de Janeiro/ Vitória (Folhas SF. 23/24). Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, DNPM, v. 32, 780 p.

PROJETO REMAC, 1979. **Mapa Faciológico dos Sedimentos Superficiais da Plataforma; e da Sedimentação Quaternária no Oceano Profundo - Margem Continental Sul**. Rio de Janeiro, Escala: 1:3.500.000.

QUADRO, M.F.L. & ABREU, M.L., 1994. **Estudos de episódios de Zonas de Convergência do Atlântico Sul sobre a América do Sul**. Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8:620-623. Belo Horizonte-MG. Anais II.

RABELO, L. B. A., 2006. **Pesca de Camarão em Conceição da Barra, ES, como um estudo multidisciplinar do colapso de um sistema Pesqueiro**. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Departamento de Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2006.

RAMOS, R.M.A., 1997. **Determinação de idade e biologia reprodutiva de *Pontoporia blainvillei* e da forma marinha de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Pontoporiidae e Delphinidae) no norte do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. UENF, Campos dos Goytacazes. 95 pp.

RAMOS, R.M.A.; MOREIRA, S.C.; ALENCASTRO, P.M.R.; POLLETO, F.R.; RINALDI, G.C.; DEMARE e SILVA, E.; ARAGÃO, R.X.; HEBERT, C.; CARNEIRO, A.Z.; FERNANDES, T. & FIGUEIREDO, A.D., 2002. **Monitoramento de cetáceos nas Bacias sedimentares do Espírito Santo, Campos e Santos, Sudeste do Brasil**. 10^o Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur e 4^o Congresso de La Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos, Chile, p. 111.

RAMOS, R.M.A.; SICILIANO, S.; BOROBIA, M.; ZERBINI, A.N.; PIZZORNO, J.L.A.; FRAGOSO, A.B.L.; LAILSON-BRITO, J.Jr. & AZEVEDO, A.F.; SIMÕES-LOPES, P.C. & SANTOS, M.C.O., 2001. **A note on strandings and age of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) on the Brazilian coast.** *J. CETACEAN RES. MANAGE.* 3(3): 321–327.

RANGEL, H. D. & BARROS, A. Z. N., 1993. **Estratigrafia evolução estrutural da área sul (adjacente ao alto de Cabo Frio) da Bacia de Campos.** In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 3., Rio de Janeiro. Atas... Rio de Janeiro: SBG, v. único, p. 57-63.

RANGEL, H. D., F. A. L. MARTINS, F. R. ESTEVES, AND F. J. FEIJÓ, 1994. **Bacia de Campos: Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 8, p. 203-218.

RANGEL, H.D. & MARTINS, C.C., 1998. **Principais compartimentos exploratórios, Bacia de Campos.** In: (ed.). Searching for Oil and Gas in the Land of Giants. Rio de Janeiro. Schlumberger p.32-40.

RANGEL, H.D., BIASSUSI, A.S.; LIMA, F.R.T., 1990. **Carta Estratigráfica da Bacia do Espírito Santo.** Relatório Interno – Petrobras.

REED, M., 2005. **Numerical Modelling of Oil Spill Fates and Effects with SINTEF OSCAR (Oil Spill Contingency and Response) Model as a Teaching Tool.** Palestra. II Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória-ES.

REID, J. L., 1989. **On the total geostrophic circulation of the South Atlantic Ocean: flows patterns, tracers and transport.** *Prog. Oceanog.*, 23:149:244p.

REIS, A. T.; FIGUEIREDO, A. G. & THEILEN, F., 1992. **The canyons “Grupo Sudeste” and their relationship to the progradational processes of the slope area nearby São Tomé deep-sea fan. A preliminary discussion.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37., 1992, São Paulo. Anais... São Paulo: SBG, 1992, v. 1, p. 189-190.

REPINALDO FILHO, F.P.M.; COELHO, F.N.; OLIVEIRA, E.M.C.; MAIA, H.D., 2009. **Ecologia trófica dos Carangídeos na costa central do Brasil.** Anais do XVIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, Cuiabá, MT.

Revista Negócios Offshore, 17 jun-2009.

REVIZEE/SCORE CENTRAL. 2006. **Biodiversidade bentônica da região central da ZOna Econômica Exclusiva Brasileira**. Lavrado, H. P. Ignacio, B. L. (Orgs.) Rio de Janeiro, Museu Nacional. 389p.

REYNOLDS, R. W., T. M. SMITH, C. LIU, D. B. CHELTON, K. S. CASEY & M. G. SCHLAX, 2007. **Daily High-resolution Blended Analyses for sea surface temperature**. J. Climate, 20, 5473-5496.

RICHARDS, W. J. (Ed.), 2006. **Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for the Western North Atlantic**. Taylor & Francis Group. 2640 p.

RICHARDSON, W.J. & MALME, C.I., 1995. **Man-made noise and behavioral responses**. In: BURNS, J.J., MONTAGUE, J.J & COWLES (eds.). **The bowhead whale**. Spec. Publ. 2 Soc. Mar. Mamm., Lawrence, KS. 787 pp.

RICI, J. A.; BECKER, M. R., 1991. **Análise sismoestratigráfica no Terciário da Bacia de Campos**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFISICA, 2., 1991, Salvador. Resumos Expandidos... Salvador: SBGf, v.2., p. 615-619.

RIUL, P., P. LACOUTH, P.R. PAGLIOSA, M.L. CHRISTOFFERSEN & P.A. HORTA, 2009. **Rhodolith beds at the easternmost extreme of South America: community structure of an endangered environment**. Aquatic Botany, 90: 315-320.

RODRIGUEZ, S.G.H., 1997. **“Abandono de Instalações de Produção”**, 1º Encontro de Desenvolvimento da Produção. Julho de 1997.

ROSSI-SANTOS, M. R., 1997. **Estudo quali-quantitativo do comportamento de alimentação do golfinho ou boto cinza Sotalia fluviatilis Gervais, 1853 (Cetacea: Delphinidae) na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim e Baía Norte de Santa Catarina**. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Florianópolis – SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 76p.

SAAVEDRA, L.; DORNELLES, L. M. A.; SANTOS, S. B.; ABSALÃO, R.; ANJOS, S. M. C.; MELO, G. V.; STANTON, N. S. G.; FONSECA, E. M.; LIMA, L. M.; KÜSEL, E. T.; RIBEIRO, E. O.; LANZILLOTA, H. A. A.; ESTEVES, F. A., 1999. **Caracterização oceanográfica da plataforma continental interna adjacente ao Cabo Frio - RJ, no inverno de 1995.** Oecologia Brasiliensis, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, v. 7, 245-271p.

SADOWSKI, G. R.; CSORDAS, S. M. & KANJI, M. A., 1978. **Seismicidade da plataforma brasileira.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 30., Recife. **Anais...** Recife: SBG, v. 5, p. 2347-2361.

SADOWSKI, G. R.; CAMPANHA, G. A.C., 2004. **Grandes falhas no Brasil continental.** In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO-NEVES, B.B. (Org.) **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida.** São Paulo, Beca, p.407-421.

SALDANHA, P.C. 2008. **Avaliação ambiental através da utilização do fitoplâncton. Estudo de caso: Ilha Guaíba – Mangaratiba – RJ.** Dissertação, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, UERJ. Rio de Janeiro, RJ, 161p.

SANCHES, T.M., 1999. **Tartarugas Marinhas.** PRONABIO, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Subprojeto Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha.

SANTOS, M.C. O., AÇUNA, L. B., ROSSO, S., 2001. **Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brasil,** J. Mar. Biol. Ass., 81:1049-1052.

SCHALLER, H., 1973. **Estratigrafia da bacia de Campos.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 27., 1973, Aracaju. **Anais...** Aracaju :SBG, v. 3, p. 247-258.

SCHMID, C., H. SCÄFER, G. PODESTÁ, & W. ZENK, 1995. **The Vitória Eddy and its Relation to the Brazil Current.** Journal of Physical Oceanography, vol. 25, p. 2532-2546.

SCHOBENHAUS, C. & LOPES, R. da C. (Coords.), 2001. **Mapas de Integração da Bacia do Prata e Áreas Adjacentes**. Montevideo: CPRM/SEGEMAR/MOPC/DINAMIGE/SERGEOMIN, 1 CD ROM.

SCHUREMANN, P. 1941. Manual of harmonic analysis and prediction of tides. Washington, D.C., U.S. Coast & Geodetic Surv., S.P. n. 98, 317p.

SCIBERRAS M., RIZZO, M., MIFSUD, J. R., CAMILLERI, K., BORG, J. A., LANFRACO, E. & SCHEMBRI, P. J., 2009. **Habitat structure and biological characteristics of a maerl bed off the northeastern coast of the Maltese Island (central Mediterranean)**. *Marine Biodiversity*, 14pp.

SEAP, 2006. **Registro geral da pesca**. Resultado do recadastramento Nacional dos Pescadores do Brasil. Disponível em: http://200.198.202.145/seap/jonathan/rqp/versao_cd_5.pdf. (Acesso em 01/06/2009)

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Anchieta**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Aracruz**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Conceição da Barra**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Guarapari**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Itapemirim**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Linhares**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Piúma**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Serra**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Vila Velha**.

SEBRAE, 2005. **Inventário da Oferta Turística de Vitória**.

SEBRAE/SEDETUR, 2004. **Inventário Turístico do Espírito Santo**.

SEBRAE/SEDETUR, 2005. **Inventário Turístico do Espírito Santo**.

SEBRAE/SEDETUR, 2006. **Inventário Turístico do Espírito Santo.**

Secretaria de Estado de Economia e Planejamento, 2006. **Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025.** Junho.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro – SE MA 95p.

SELUCHI, M.; MARENGO, J. A., 2000. **Tropical-Mid Latitude Exchange of Air Masses during Summer and Winter in South America: Climate aspects and extreme events.** International Journal of Climatology, v. 20, p. 1167-1190.

SETUR, 2005-2008. **Fluxo Turístico na RMGV.**

SHIRAI, Y. & HARADA, Y., 2003. **Evaluation of the advantage of marine protected areas over the reduction of the fishing mortality coefficient.** Fish. Sci. 69: 465-472p.

SICILIANO, S., 1994. **Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil.** In: PERRIN, W.F.; DONAVAN, G.P. & BARLOW, J.P. (eds.). **Cetaceans and gillnets.** Rep. int. Whal. Commn. Special Issue 15. p. 241-250.

SICILIANO, S., 1997. **Características da população de baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) na costa brasileira, com especial referência ao banco de Abrolhos.** Dissertação (Mestrado em Zoologia). Rio de Janeiro – RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, 113p.

SICILIANO, S., DI BENEDITTO, A. P. M., RAMOS, R. M. A., 2002. **A Toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d’Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações.** *Boletim do Museu Nacional* 476:1-15.

SICILIANO, S., DI BENEDITTO, A. P. M., RAMOS, R. M. A., 2002. **A Toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d’Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa**

sudeste do Brasil: caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações. *Boletim do Museu Nacional* 476:1-15.

SICILIANO, S.; LAILSON-BRITO, J.Jr. & AZEVEDO, A.F., 1999. **Seasonal occurrence of killer whales (*Orcinus orca*) in waters of Rio de Janeiro, Brazil.** *Zeitschrift Säugetierkunde*, 64 pp. p. 251-255.

SICILIANO, S. & FREITAS NETTO, R. 2008. **Using southern right whales (*Eubalaena australis*) as indicators of quality in coastal habitats along the south-eastern Brazilian coast.** IWC Metting.

SICK, H., 1997. **Ornitologia brasileira.** Ri de Janeiro. Nova Fronteira. 912p.

SIEBURTH, J. M. C. N.; SMETACEK, V.; LENZ, J., 1978. **Pelagic ecosystem structure: heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions.** *Limnol. Oceanogr.*, 23: 1256-1263p.

SIGNORINI, S.S., 1978. **On the Circulation and volume transport of the Brazil Current between Cape of São Tomé and Guanabara Bay.** *Deep Sea Res.*, 25, p. 481-490.3.

SILVA, A., 1992. **Evolução sedimentar pós-miocênica na área nordeste da Bacia de Campos. Rio de Janeiro.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências. Tese de Mestrado. 57p.

SILVA, C. G. & FERRARI, A. L., 1999. **Neotectonismo no litoral nordeste do Estado do Rio de Janeiro.** In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 5., Penedo. Atas... Penedo: SBG, v. único, p. 80-82.

SILVA, E. M.; PESO-AGUIAR, M. C.; NAVARRO, M. F. T.; CHASTINET, C. B. A., 1997. **Impact of petroleum pollution on aquatic coastal ecosystem in Brazil.** *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16(1): 112-118p.

SILVA, M. A.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & MENDONÇA, P., 2003. **Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(4): 577-581p.

SILVA, R. S. & CAMPOS, F. R. 2006. **Registros do atobá-mascarado (*Sula dactylatra*) no Estado de São Paulo, Brasil.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14 (3) 283-284p.

SILVEIRA, I. C.; A. C. K. SCHMIDT; E. J. D. CAMPOS; S. S. de GODOI & Y. IKEDA, 2000. **A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira.** *Rev. Bras. Oceanogr.*, 48(2):171-183.

SIMÃO, S. M. PIZZORNO, J. L. SICILIANO, S., 2000. **Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis*, (Cetacea, Delphinidae) da baía de Sepetiba.** *Floresta e Ambiente*, 7(1):31-39.

SOARES-GOMES, A.; PAIVA, P.C. & SUMIDA, P.Y.G., 2002. **Bentos de sedimentos não consolidados.** In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. (eds.). **Biologia Marinha.** Editora Interciência, 382 p.

SOBREIRA, J. F. F., 1992. **Análise termomecânica da Região do Alto de Vitória.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SOBREIRA, J. F. F., 1996. **Complexo Vulcânico de Abrolhos: proposta de modelo tectono-magmático.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39. , Salvador, 1996, **Anais...** [São Paulo]: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996. v. 5, p. 387 391.

SOBREIRA, J.F.F. & FRANÇA, R.L., 2006. **Um modelo tectono-magmático para a região do Complexo Vulcânico de Abrolhos.** *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 143-147, nov. 2005/maio.

SOBREIRA, J.F.F., 1999. **Evidences of neotectonic activity in the Espírito Santo basin and adjoining areas offshore.** *Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos*, 7., Lençóis (BA). *Atas...* Lençóis (BA): SBG, 1999. p. 33-36.

SOETAERT, K.; VANAVERKEKE, J.; HEIP, C.; HERMAN, P. M. J.; MIDDELBURG, J. J.; SANDEE, A. & DUINEVELD, G., 1997. **Nematode distribution in ocean margin sediments of the Goban Spur (northeast**

Atlantic) in relation to sediment geochemistry. Deep-sea Research I 44 (9/10): 1671-1683.

SOLTWEDEL, T., 2000. **Metazoan meiobenthos along continental margins: a review.** Progress in Oceanography 46: 59-84.

SONALI, J.A. **Modelagens magnetotelúrica e sísmica na bacia do Espírito Santo.** Universidade Estadual do Norte Fluminense. LNEP, MACAÉ, RJ, 2005. 133p. Dissertação (mestrado).

SOUSA, C. R. **Pescadores artesanais de tradição oceânica: identidades, práticas cotidianas e capital social, Itaipava-ES.** 2009. 135f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) – Programa de Pós-graduação em Sociologia Política, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2010.

SOUZA, A. C. C. de; OLIVEIRA, J. C. de, 2003. **Plano Estratégico da Agricultura Capixaba: Estudo Temático Pesca.** Vitória. v.14, 2003.

SOUZA, J. M. A. C., 1999. **Modelo Matemático da Circulação e Análise Quali-quantitativa do Microfitoplâncton.** Monografia de Bacharelado em Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 114p

STEIDINGER, K.A. & TAngen, K. 1997. **Dinoflagellates.** Pp. 387-589. In: C.R. Tomas. Identifying Marine Phytoplankton. San Diego, Academic Press.

STONE, H. H.; & DIXON, L. K. 2001. **A comparison of catches of swordfish, *Xiphias gladius*, and other pelagic species from Canadian longline gear configured with alternating monofilament and multifilament nylon gangions.** *Fishery Bulletin*, v. 99, n. 1, 210-216p.

SPO, 2001. Boletim do Sistema de Previsão de Ondas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil.

STANDLEE, L. A., BRUMBAUGH, W. D. and CAMERON, N. R., 1992. **Controlling factors in the initiation of the South Atlantic Rift system;** pp. 141-152 in Curnelle, R. (ed.), *Géologie Africaine: Colloque de Stratigraphie et de*

Paléogéographie des Bassins Sédimentaires Ouest-Africains. Recuell des Communications, 6-8 May 1991, Libreville, Gabon. Stow, D.A.V., Cochran, J. R., and ODP Leg 116 Shipboard Scientific Party, 1989. The Bengal Fan: some preliminary results from ODPdrilling. *Geo-Mar. Lett.*, 9:1-10.

STRASBURG, D. W. 1958. **Distribution, abundance and habitats of pelagic sharks in the Central Pacific Ocean.** *US Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin*, v. 58, 335-361p.

STELLER, D. L., HERNÁNDEZ-AYÓN, J. M., RIOSMENA-RODRÍGUEZ, R. & A. CABELLO-PASINI, 2007. **Effect of temperature on photosynthesis, growth and calcification rates of the free-living coralline alga *Lithophyllum margaritae*.** *Ciencias Marinas*, 33 (4): 441-456.

STENECK R., 1986. **The Ecology of coralline Algal crusts: convergent pattern and adaptative strategies.** *Ann. Ver.Ecol. Syst* 1986 17273-303.

STRAMMA L & ENGLAND M., 1999. **On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean.** *J. Geophys. Res.*,104(C9): 20863–20883, 1999.

STRAMMA, L.; IKEDA Y. & PETERSEN, R.G., 1990. **Geostrophic transport in the Brazil Current region, Deep-Sea.** *Res.*, 37(12): p. 1875-1886.

SUGUIO,K., 1992. **Dicionário de Geologia Marinha.** Ed. T.A. Queiroz,São Paulo; 171p.

SUHETT, A.L.; AMADO A.M.; BOZELLI, R.L.; ESTEVES, F.A.; FARJALA, F.L., 2006. **O papel da foto-degradação do carbono orgânico dissolvido (COD) nos ecossistemas aquáticos.** *Oecol. Bras.*, 10 (2): 186-204p.

SUMMERS, A.C. & NYBAKKEN, J., 2000. **Brittle star distribution patterns and population densities on the continental slope off central California (Echinodermata:Ophiuroidea).** *Tropical Studies on Oceanography*, 47 (5-6): 1107-1137p.

SUSINI-RIBEIRO, S.M.M., 1999. **Biomass distribution of pico-, nano-, and microplankton on the continental shelf of Abrolhos, East Brazil.** Arch. Fish. Mar. Res., 47 (2/3): 271-284p.

SVERDRUP, H. U.; JOHNSON, M. W. & FLEMING, R. H., 1942. **The Oceans: their physics, chemistry and general biology.** Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc. 1087p.

TAMAR, 2005. **As tartarugas marinhas no Brasil: Estado da Arte.** Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-Tamar.

TAMAR, 2007. **Relatório Técnico Anual, Temporada 2006-2007.** Projeto TAMAR-IBAMA. Coordenação Regional do Espírito Santo. Convênio de cooperação técnica entre a CST Arcelor e a Fundação Pró-TAMAR para o monitoramento de desovas das tartarugas marinhas na região da Praia Mole. 21p, 2007.

TAMAR, 2008. **Projeto Tamar (site).** Disponível em: <http://www.tamar.com.br>. Acesso em 20 de março de 2008.

TAMAR. Disponível em: < www.tamar.gov.br. >

TÂMEGA, F. T. S. & FIGUEIREDO, M. A. O. 2005. **Distribuição das algas calcárias incrustantes (Corallinales, Rhodophyta) em diferentes habitats na Praia do Forno, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro.** Rodriguésia 56: 123-132.

TAYLOR, W. R., 1931. **A synopsis of the marine algae of Brazil.** Revue Algologique 5:279-313.

TCEES - Balanços Municipais, 2008.

TEIXEIRA, J B., 2005. **Diagnóstico da atividade pesqueira nas comunidades no entorno da área proposta para a unidade de conservação marinha de Santa Cruz.** Relatório Técnico. Empresa Jr de Oceanografia - ECOCEANO – DERN, UFES.

TEIXEIRA, J. B., 2006 **Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influencia do gasoduto do campo de golfinho no norte do Espírito Santo.** Relatório Técnico. Petrobras/FCAA-Fundação Ceciliano Abel de Almeida. Vitória.

TEIXEIRA, J. B., 2007a. **Monitoramento do desembarque pesqueiro na área de influencia do gasoduto do campo de golfinho no norte do Espírito Santo.** Relatório Técnico. Petrobras/FCAA-Fundação Ceciliano Abel de Almeida. Vitória.

TEIXEIRA, J. B., 2007b. **Levantamento e sistematização de informações para a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce – ES.** Relatório Técnico. UNESCO/CONSERVE-Cooperativa Mista de Trabalhadores Conservacionistas. Projeto 633BRZ9002. ICMBio, Vitória.

TEIXEIRA, J. B., 2008. **Mapeamento e Identificação e Possíveis Conflitos entre Pescadores e a Atividade Portuária na Grande Vitória.** Relatório técnico. CST-Arcelor Mittal/CEPEMAR. Vitória.

TEIXEIRA, J. B., 2008a. **Mapeamento e Identificação e Possíveis Conflitos entre Pescadores e a Atividade Portuária na Grande Vitória.** Relatório técnico. CST-Arcelor Mittal/CEPEMAR. Vitória.

TENENBAUM, D.R., 1995. **O fitoplâncton numa região tropical costeira impactado pelo efluente de uma fábrica de celulose (Espírito Santo, Brasil).** (Tese de Doutorado). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais. 245 p.

THE OIL INDUSTRY EXPLORATION & PRODUCTION FORUM, 1996. **E&P Forum Report nº 11.8/250.**

THISTLE, D., 1983. **The stability-time hypothesis as a predictor of diversity in deep-sea soft-bottom communities: a test.** Deep-sea Research 30A: 267-277.

THOMAS, J. A., KASTELEIN, R. A., & AWBREY, F. T., 1990. **Behavior and blood catecholamines of captive belugas during playbacks of noise from an oil drilling platform.** Zoo Biology, 9.

TOMAZ, E. A., 2005. **Mapeamento de paleocanais ao longo da planície costeira do rio Paraíba do Sul e plataforma continental da bacia de Campos e sua possível relação com a evolução do canyon Almirante Câmara.** Rio de Janeiro: UFRJ/IGEO. 2005. Dissertação (mestrado).

TOMCZAK, M. & GODFREY, S.J., 1994. **Regional Oceanography: an Introduction.** Pergamon Press, New York, 422 p.

TOMITA, N. Y., 1976. **Contribuição ao conhecimento do gênero *Sporolithon* (Corallinaceae, Cryptonemiales) no Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 138p.

TOPOLSKI, M.F. & SZEDLMAYER, S.T., 2004. **Vertical distribution, size structure and habitat associations of four Blenniidae species on gas platforms in northcentral Gulf of Mexico.** Environmental Biology of fishes. 70: 193-201p.

TYRRELL, T.; MARAÑÓN, E.; POUTON, A. J.; BOWIE, A. R.; HARBOUR, D. S.; WOODW, E.M.S., 2003. **Large-scale latitudinal distribution of trichodesmium spp. In the atlantic ocean.** Journal of Plankton Research, 25(4): 405-416p.

UFES, 2007. **8º relatório - Monitoramento Ambiental / Projeto RAM: Victory 8B.** Universidade Federal do Espírito Santo, 255p.

UNEP-WCMC, 2006. **In the front line: shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs.** UNEP-WCMC, Cambridge, UK 33 pp.

UNESCO, 1983. **Algorithms for computation of fundamental properties of seawater, 1983.** Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., Nº. 44, 53 pp.

UNDERWOOD, A. J. (1999). **"Physical disturbances and their direct effect on an indirect effect: responses of an intertidal assemblage to a severe storm."** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 232: 125-140.

US COAST GUARD, 2007. **Risk Based Decision Making Guidelines.**

US MINERALS MANAGEMENT SERVICE, 2000. **Update of Comparative Occurrence for Offshore Oil Spills**. Spill Science & Technology Bulletin, Vol. 6.

USP/IAGCA, 2006. **Planejamento de Monitoração sismográfica na Região das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo**. Relatório Técnico. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, USP.

VALIELA, I., 1984. **Marine Ecology Processes**. Springer-Verlag, 546 p.

VALLE, A. L. & MELO, F.C.C., 2006. **Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações**. Biotemas, 19 (1): 75-80p.

VAN DER VEN, P.H., CUNHA, C.G.R., BIASSUSSI, A.S., 1998. **Structural Styles in the Espírito Santo–Mucuri Basin, Southeastern Brazil**. In: AAPG, International Conference and Exhibition, *Extended Abstracts*, 374-375.

VANHOVE, S.; ARNTZ, W. & VINCX, M., 1999. **Comparative Study of the Nematode Communities on the Southeastern Weddell Sea Shelf and Slope (Antarctica)**. Marine Ecology Progress Series 181: 237-256.

VANHOVE, S.; WITTOECK, J., DESMET, G.; VAN DEN BERGHE, B.; HERMAN, R. L.; BAK, R. P. M.; NIEUWLAND, G.; VOSJAN, J. H.; BOLDRIN, A.; RABITTI, S. & VINCX, M., 1995. **Deep-sea Meiofauna Communities in Antarctica: structural analysis and relation with the environment**. Marine Ecology Progress Series 127: 65-76.

VAZZOLER, A. E. A. M., 1992. **Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul**. Rev. Brasil. Biol., 52(4): 627-640p.

VENTURA, C. R. R.; PIRES, D. O., 2002. Ciclo de vida de invertebrados marinhos. In: PEREIRA, R.; SOARES-GOMES, A. (Org.). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 49-67 p.

VIANA, A. R.; FAUGÈRES, J. C. & STOW, D. A. V., 1998. **Bottom-current-controlled sand deposits a review of modern shallow- to deep-water environments**. *Sedimentary Geology*, 115, p. 53-80.

VIEIRA, P.F., BERKES, F., SEIXAS, C.S., 2005. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED.

VIEIRA, R. A. B., MENDES, M. P., VIEIRA, P. E. , COSTA, L. A. R., TAGLIARI, C. V., BACELAR, L. A. P.& FEIJÓ, F.J., 1994. **Bacias do Espírito Santo and Mucuri**. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 8 (1), p. 191-202.

VILLAC, M. C., 1990. **O fitoplâncton como instrumento de diagnose e monitoramento ambiental: Estudo de caso da Baía de Guanabara (RJ, Brasil)**. 193 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,.

VILLAÇA, R., 2002. **Recifes biológicos**. In: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A (Ed.) **Biologia Marinha**. Interciência, 229-248. vol. 207: 105-129p.

VILLAS-BOAS, A.B., 2008. **Comunidades de organismos incrustantes e identificação de algas calcárias em bancos de rodolitos no Estado do Espírito Santo**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, 118 - 120pp.

VILLAS-BOAS, A.B., RIOSMENA-RODRIGUEZ, R., AMADO FILHO, G.M., MANEVELDT, G.W. & M. A de O. FIGUEIREDO., 2009. **Rhodolith-forming species of *Lithophyllum* (Corallinales; Rhodophyta) from Espírito Santo State, Brazil**, including the description of *L. depressum* sp. nov. *Phycologia* 48(4): 237-248.

VINCX, M.; BETT, B. J.; DINET, A.; FERRERO, T.; GOODAY, A. J.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PFANNKUCHE, O.; SOLTWEDEL, T. & VANREUSEL, A., 1994. **Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic: a review**. *Advances in Marine Biology* 30: 1- 88.

WATASE, S., 1961. **Whale Fishing in Brazil**. Comm. Whales Res. Inst., Vol.121, p. 151-170.

WEILGART, L. 2009. **Incorporating Underwater Noise Concerns into MPA Design and Management**. First International Conference on Marine Mammal Protected Areas (ICMMPA), March 30-April 3, Maui, Hawaii. (Invited speaker).

WHITEHEAD, P. J. P.; NELSON, G. J. & WONGRATANA, T. 1988. **FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulididae**. FAO Fish. Synop., Roma, v.7, n.2, p . I-VIII + 305-579p.

WILLIAMSON, GR., 1975. **Minke whales off Brazil**. Sci. Rep. Whales Res. Inst.,Tokyo, vol. 27, p. 37-59.

WILSON, S., BLAKE, C., BERGES, J. A. & C. A. MAGGS., 2004. **Environmental tolerances of free-living coralline algae (maerl): implications for European marine conservation**. Biological Conservation, 120: 28-293.

WWW.anchieta.es.gov.br

WWW.aracruz.es.gov.br

WWW.cesan.es.gov.br

WWW.cesan.es.gov.br

WWW.conceição da barra.es.gov.br

www.fishbase.org. Pagina acessada em 20/03/2010.

WWW.guarapari.es.gov.br

WWW.ijsn.es.gov.br> acessado em 13 de janeiro de 2010.

WWW.instituto-camoes.pt/lextec> acessado em 26-jan-2010.

WWW.instituto-camoes.pt/lextec> acessado em 26-jan-2010

WWW.itapemirim.es.gov.br

WWW.linhares.es.gov.br

WWW.marataizes.es.gov.br

WWW.serra.es.gov.br

WWW.setur.es.gov.br

WWW.vilavelha.es.gov.br

WWW.vitoria.es.gov.br

XAVIER, E.M., WIEDEMANN, C.M. & SZATMARI, P., 1996. **Reativação meso-cenozóica do limite estrutural norte da Serra do mar no Brasil e na África.** In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, Salvador, 1996. Anais...Salvador, SBG, v. 5, p. 372-374.

YIN, R.K., 2005. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** [Trad. Daniel Grassi]. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.

YONEDA, N. T. 1999. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha - Plâncton.** *Base de Dados Tropical. Publicado na Internet no endereço <http://www.bdt.org.br>.*

YONESHIGUE-VALENTIN, Y., MITCHELL, G.J.P. & GURGEL, C.F.D. 1995. Quelques observations preliminaires sur les macroalgues de la plate forme continentale du sud est brésilien. Acta Botanica Gallica 142:161-165.

ZAVALA-CAMIN, L. A., 1981. **Hábitos alimentares e distribuição dos atuns e afins (Osteichthyes-Teleostei) e suas relações ecológicas com outras espécies pelágicas das regiões sudeste e sul do Brasil.** Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Brasil, 237p.

ZEMBRUSCKI, S. G., BARRETTO, H. T., PALMA, J. C. e MILLIMAN, J. D., 1972. **Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira.** XXVI Congr. Bras. Geol. da S.B.G., v.2. p.187-210.

ZEMBRUSCKY, S. G., 1979. **Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes.** In (Chaves, H. A. F. Ed). Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes. Série Projeto REMAC, 7: 129-177. PETROBRAS, DNPM, CPRM, DHN, CNPq.

ZEMBRUSCKY, S.G. & COSTA, M.A., 1979. **Brasil - Margem Continental Sul - Mapa Fisiográfico.** Escala: 1/3.500.000. Projeto REMAC - CEMPES/PETROBRAS. Vol. 11.

ZERBINI, A. N.; ANDRIOLO, A.; ROCHA, J.; SIMOES-LOPES, P. C.; SICILIANO, S.; PIZZORNO, J. L.; WAITE, J. M.; DEMASTER, D. P.; VANBLARICOM, G. R., 2004. **Winter distribution and abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Northeastern Brazil.** The Journal of Cetacean Research and Management, v. 6, p. 101-107p.

ZERBINI, A.N., SECCHI, E.R.; SICILIANO, S. & SIMÕES-LOPES, P.C., 1997. **Review of the occurrence and distribution of whales of the genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast.** Rep. Int. Whal. Commn, 47: 407-417.

ZERBINI, A.N.; ROCHA, J.M.; ANDRIOLO, A.; SICILIANO, S.; MORENO, I.B.; LUCENA, A.; SIMÕES-LOPES, P.; PIZZORNO, J.L.A.; DANILEWICZ, D. & BASSOI, M., 2000. **An outline of cetacean surveys conducted off the northeastern Brazilian coast with preliminary abundance estimation of minke whales.** Working paper presented to the International Whaling Commission.

ZHOU, J.L. & MASKAOUI, K., 2003. **Environmental Pollution**, 121, 269p.

II.12 – GLOSSÁRIO

Abalroamento	Ato ou efeito de chocar-se (a embarcação) com (outra embarcação, cais, bóia, etc.), ger. de forma acidental e desastrosa; colidir.
ACAS	Água Central do Atlântico Sul.
Advecção	Processo de transferência de calor ou de matéria, devido ao movimento horizontal de massas de ar ou de água.
Agente tóxico	Agente que pode produzir efeitos adversos em sistemas biológicos.
AGES	Área Geográfica do Espírito Santo
AGR	Análise e Gerenciamento de Risco.
Alcanos	Hidrocarbonetos de ligação simples; compostos binários de carbono e hidrogênio, saturados, acíclicos; hidrocarbonetos saturados. Fórmula (C _n H _{2n}). Produzem ácidos orgânicos quando submetidos a um agente oxidante na presença de um catalisador. São insolúveis em solventes fortemente polarizados (água), e solúveis em solventes apolares (benzeno) e em solventes fracamente polarizados (álcool), e, muito utilizados em reações de combustão e substituição (halogenação, nitração, sulfonação).
Alifáticos	São compostos, formados exclusivamente por carbono e hidrogênio (hidrocarbonetos), de cadeia aberta e fechada com propriedades químicas semelhantes. Subdividem-se em: alcanos, alcenos e naftênicos.
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
API	<i>American Petroleum Institute</i> (Instituto Americano de Petróleo). Ver Grau API.
APP	Áreas de Proteção Permanentes (APP).
Aromáticos	O mais comum dos compostos aromáticos é o benzeno, sendo este a cadeia principal formadora da maioria dos compostos aromáticos. Sua estrutura é composta por anel com seis átomos de carbono e três duplas ligações conjugadas. Como compostos de baixa polaridade, apresentam basicamente as mesmas características dos demais hidrocarbonetos.
Autotrófico	Referente aos organismos capazes de sintetizar seus próprios recursos energéticos através de compostos inorgânicos; também conhecidos como produtores primários.
Bacia sedimentar	Área geologicamente deprimida contendo grande espessura de sedimentos, podendo chegar a vários milhares de metros.
Baixamar	Altura mínima atingida durante cada subida da maré.
Batimetria	Medidas de profundidades das águas em oceanos, mares e lagos.
Bentos	Plantas ou animais que habitam substratos consolidados ou inconsolidados.
Biomassa	Número de organismos (em uma dada área, volume ou região) multiplicado pelo peso médio do total de indivíduos; valor dado em carbono.
Bloco Exploratório	Área de concessão para pesquisa de hidrocarbonetos concedidas pela ANP mediante leilão.

Calado	Altura de uma embarcação que fica abaixo da linha d'água, durante a operação ou em trânsito.
Camada de mistura (água)	Camada superficial da massa d'água formada pelos processos turbulentos gerados pela incidência luminosa e ação de ondas na superfície do mar; camada superficial do oceano, acima da termoclina, homogeneizada pela ação do vento.
Cânions submarinos	Vales submersos que dissecam áreas da plataforma e/ou talude continental
CENO	Concentração de Efeito Não Observável, sendo a maior concentração utilizada que não causa efeito significativamente diferente do controle
CEO	Concentração de Efeito Observável, sendo a menor concentração utilizada que causa efeito significativamente diferente do controle
CGPEG	Coordenadoria Geral de Petróleo e Gás
CL50	Concentração do agente tóxico que causa efeito agudo (letalidade) a 50% dos organismos-teste.
CL50/96h	Concentração de letal mediana após 96 horas de exposição.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
Condensado	hidrocarboneto leve que, nas condições de reservatório, encontra-se no estado gasoso, tornando-se líquido à temperatura ambiente
CPVV	Companhia Portuária de Vila Velha.
Demersal	Grupo de organismos marinhos que vive próximo ao fundo do mar.
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação.
Diagrama T- S	Gráfico de correlação entre temperatura e salinidade.
DN	Diâmetro Nominal
E&P	Exploração e Produção.
Efeito letal	Efeito que causa a morte dos organismos.
Efeito(s) subletal(ais)	Efeito(s) que não causa(m) diretamente a morte dos organismos, sendo verificados efeitos no crescimento, reprodução, locomoção, etc.
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto no Meio Ambiente
ESDV	<i>Emergence Shut Down Valve</i> (submarina)
Espécie Ameaçada	Espécie animal ou vegetal que se encontra em perigo de extinção, sendo sua sobrevivência incerta, caso os fatores que causam essa ameaça continuem atuando.
Espécie Endêmica	Espécie animal ou vegetal que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica.
Espécie Exótica (Biologia)	Espécie presente em uma determinada área geográfica da qual não é originária.
Espécie Rara	Espécie vegetal ou animal que não está ameaçada e nem é vulnerável, porém corre certo risco, pelo fato de apresentar distribuição geográfica restrita, ou habitat pequeno, ou ainda baixa densidade na natureza.

Espécie Vulnerável	Espécie vegetal ou animal que poderá ser considerada em perigo de extinção, caso os fatores causais da ameaça continuem a operar. Incluem-se aqui as populações que sofrem grande pressão de exploração.
Estuário	Corpo d'água costeiro de circulação mais ou menos restrita, porém ainda ligado ao oceano. Muitos estuários correspondem a desembocaduras fluviais afogadas, sendo que outros são apenas canais que drenam zonas pantanosas costeiras. Com base no processo físico dominante pode ser de dois tipos principais: estuários dominados por ondas, também chamados de deltas e estuários dominados por marés, onde se formam os depósitos estuarinos propriamente ditos e onde a dinâmica da corrente fluvial predomina sobre a marinha e, conseqüentemente, sobre os processos deposicionais associados. Os estuários são ambientes de transição entre os ecossistemas terrestres e os marinhos.
ET	Especificação Técnica
Eutrófico	Contém material nutriente em abundância.
Fácies sedimentares	Depósitos sedimentares acumulados sob condições ambientais semelhantes, apresentando as mesmas características litológicas e biológicas.
Fitobentos	Plantas bentônicas.
Fitoplâncton	Algas planctônicas microscópicas.
FLOWLINE	Dutos flexíveis utilizados para condições estáticas. Trecho de linha flexível que interliga a ANM (Árvore de Natal Molhada) ao RISER
Formação	Extenso pacote sedimentar com características litológicas semelhantes.
FPSO	Designação para " <i>Floating, Production, Storage and Offloading</i> " – Unidade Flutuante de Produção, Armazenagem e Transferência de Óleo
Gás Natural associado	É aquele que, no reservatório, está dissolvido no óleo ou sob a forma de capa de gás. Neste caso, a produção de gás é determinada basicamente pela produção de óleo
Gás Natural não associado	É aquele que, no reservatório, está livre ou em presença de quantidades muito pequenas de óleo. Nesse caso só se justifica comercialmente produzir o gás
Gás Natural Liquefeito (GNL)	Trata-se do gás natural liquefeito em escala comercial, por um processo de refrigeração, com redução do seu volume original em até 600 vezes. O GNL está permitindo a introdução do gás natural em lugares onde não era possível transportar o gás através de gasodutos
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	Trata-se do obtido pela refinação do petróleo bruto ou do gás natural, liquefaz-se a temperaturas normais e pressões moderadas sendo armazenado em botijões. O GLP consiste de propano ou de butano, ou das misturas destes dois hidrocarbonetos, sendo hoje o combustível doméstico de maior aceitação no País
Gás Condensado	Alguns campos de petróleo produzem o chamado gás condensado, que não é considerado verdadeiramente um gás e nem líquido, apresentando uma "dupla fase fluida". Não é um gás devido a sua alta densidade e não é um líquido porque sua superfície de contato varia da fase gasosa para a fase líquida.

Gás Natural Seco (ou pobre)	É aquele em que a presença de hidrocarbonetos mais pesados do que o metano é pequena, não justificando a extração comercial dos mesmos. Normalmente possui 1 galão de líquido recuperável por 100 pés cúbicos
Gás Natural Úmido (ou rico)	Normalmente possui mais de 5 galões de líquido recuperáveis por 100 pés cúbicos
Gasoduto	Tubulação para escoamento da produção de gás e condensado
Grau API	Classificação do petróleo quanto à sua densidade podendo ser: Leve (API > 30), Mediano (22 < API < 30), Pesado (10 < API < 22) e Extrapesado (API < 10).
Grupo Barreiras	Unidade litoestratigráfica de sedimentação continental pliocênica, composta de argilas e lentes arenosas, que se distribui pelas costas norte e leste do Brasil.
Heliponto	Área da unidade destinada ao trânsito de aeronaves (helicópteros).
Hidrocarboneto	É um composto constituído apenas por carbono e hidrogênio
Hidrocarboneto Leve	É o que possui um baixo número de moléculas de carbono
HPAs	Hidrocarbonetos Poliaromáticos.
HPU	Designação para “Hydraulic Power Unit” – Unidade Hidráulica para comando de válvulas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IMO	International Maritime Organization
J LAY	Sistema de lançamento vertical para dutos rígidos
JUMPER	Seção de flowline de curto comprimento
Lâmina d’água ou LDA	Profundidade local
Manifold	Câmara tubular com diversas aberturas de entrada e saída, equipadas com válvulas que permitem receptor escoamentos de diversas procedências e direcioná-los para diversos destinos.
MCV	Modulo de Conexão Vertical para utilização em equipamentos submarinos
MEG	Monoetilenoglicol
µg/L	Microgramas por litro (ou ppb).
mg/L	Miligramas por litro (ou ppm).
mL	Mililitro.
MOP	Módulo de Operação de Pig
MW	Abreviação de megawatts, unidade de potência do Sistema Internacional (SI) de Unidades.
NC	Não calculável.
NCAR	Centro Nacional de Pesquisas Atmosféricas.
NCEP	Centro Nacional de Previsão Ambiental.
NOAA	<i>National Oceanographic and Atmospheric Agency</i> : Agência Nacional de Oceanografia e Atmosfera.
Offshore	Relativo a atividades genuinamente oceânicas.

PEI	Plano de Emergência Individual de acordo com a resolução CONAMA Nº 398/2008
Peso Específico	É a relação entre o peso do volume de uma substância e o volume correspondente de água a CNTP. No caso de um material gasoso o padrão é o ar.
pH	Potencial hidrogeniônico.
PIG (pig)	<i>Pipeline Inspection Gauge</i>
PIG ESPUMA	Corpo cilíndrico em forma de projétil feito de material de baixa ou média densidade para promover a limpeza interna dos dutos
PIG INSTRUMENTADO	Equipamento utilizado para inspeção interna de dutos, de forma detectar defeitos através de medição e cálculo de espessura de parede
PIPELAY	Embarcação com características para lançamento de dutos rígidos
PLEM	<i>Pipeline end manifold</i>
PLET	<i>Pipeline end termination</i> . Terminação de dutos que possibilita sua conexão com outro de igual ou diferente diâmetro
PMP	Pressão Máxima de Projeto
ppb	Partes por bilhão ou g/L.
ppm	Partes por milhão ou mg/L.
PRODEP	Programa de Desenvolvimento e Execução de Projetos de E&P
PULL-IN	Operação de transferência de um riser do barco de lançamento (LSV) para o FPSO; Conexão ou comissionamento de uma linha de fluxo.
Queimador	Qualquer dispositivo próprio para a queima de óleo ou gás.
RISER	Dutos flexíveis e rígidos utilizados em aplicações dinâmicas. Trecho de linha, que comunica as linhas submarinas, a partir do leito submarino, com o sistema das UEPs
ROV	<i>Remotely Operated Vehicle</i> . Equipamento do tipo robô, controlado por cabos à partir de navio especializado, usado para inspeção e realização de serviços a grandes profundidades.
rpm	Rotações por minuto.
SDV	<i>Shutdown Valve</i> . Válvula de Fechamento de Emergência.
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
SPOOL	Trecho de tubulação rígida utilizados para interligação de dutos e equipamentos submarinos
TDP	<i>Touch Down Point</i> (ponto de toque no leito marinho)
TECAB	Terminal de Cabiúnas
Testes de toxicidade	Teste utilizado para avaliar o efeito de agentes químicos sobre os organismos vivos, sob condições padronizadas.
THP	Total de Hidrocarbonetos de Petróleo.
TOG	Teor de Óleos e Graxas.
Toxicidade	Capacidade inerente a uma substância de causar um efeito deletério em organismos vivos.

Toxicidade aguda	Toxicidade em que os efeitos são observados quando os organismos-teste são expostos durante um curto período de tempo a concentrações elevadas de um agente tóxico, sendo o efeito mortalidade o mais observado.
Toxicidade crônica	Toxicidade em que os efeitos são observados quando os organismos-teste são expostos durante longos períodos de tempo a baixas concentrações de um agente tóxico, sendo o desenvolvimento embrionário, maturação sexual, crescimento, sobrevivência de larvas e mudanças os efeitos mais observados.
Toxicologia	Ciência que estuda os efeitos adversos de agentes tóxicos sobre os organismos vivos.
UEH	Umbilical Eletro Hidráulico
UEP	Unidade Estacionaria de Produção
UGN	Unidade Geradora de Nitrogênio
UN-ES	Unidade de Negócio do Espírito Santo
US-SUB	Unidade de Serviços Submarinos
UTG SUL CAPIXABA	Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba
UTGC	Unidade de Tratamento de Gás e Condensado de Cacimbas
Válvula gaveta	Válvula convencional de abre e fecha.
VB	Válvula de Bloqueio
Vórtice	Movimento rotacional de correntes oceânicas que se produz em um fluido de escoamento.
ZEE	Zona Econômica Exclusiva.
Zona Costeira	Faixa terrestre identificada preliminarmente por uma distância de 20 km sobre uma perpendicular, contados a partir da Linha da Costa, e por uma faixa marítima de 6 milhas (11,1 km).
Zona epipelágica	Camada superior da coluna d'água, da superfície até 200-300m de profundidade
Zona eufótica	Camada de água do oceano que recebe luz suficiente para que ocorra fotossíntese.
Zona mesopelágica	A coluna d'água entre o limite inferior da zona epipelágica (200-300m) até 1000 m de profundidade
Zonação	Distribuição dos organismos em áreas, camadas ou zonas subsequentes distintas.
Zoobentos	Animais que vivem no bentos.
Zooplâncton	Animais planctônicos.

II.13 - ANEXOS

A seguir são apresentados os anexos referentes ao EIA o Gasoduto Sul Norte Capixaba, conforme abaixo:

Capítulo	Anexo
II.1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	ANEXO II.1 - CADASTRO TÉCNICO PETROBRAS
II.2 - CARACTERIZACAO DA ATIVIDADE	ANEXO II.2.4 - DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
	ANEXO II.2.4.1 - PROJETOS DO GASODUTO
	ANEXO II.2.4.7 - LAUDOS FLUORENE
II.5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	ANEXO II.5.1.2.4 - ANÁLISE DE ONDAS
	ANEXO II.5.1.4 - GEOMORFOLOGIA
	ANEXO II.5.2 - DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO
	ANEXO II.5.2.1 - CARACTERIZACAO BIOLOGICA ROTA GSNC
	ANEXO II.5.2.2 - INVENTÁRIOS
II.6 - ANALISE DE IMPACTOS	ANEXO II.6.1 - MODELAGENS MATEMÁTICAS
II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	ANEXO II.8.2-1 - DR E PLANILHAS APP
	ANEXO II.8.2-2 - FLUXOGRAMAS DE ENGENHARIA
	ANEXO II.8.2-3 - PLANTAS DE ARRANJO
	ANEXO II.8.3-1 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL (PEI)	ANEXO II.9 - PEI

ANEXOS

ANEXO

II.1 Cadastro Técnico Petrobras



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 629708	CPF/CNPJ: 33.000.167/0004-54	Emitido em: 22/03/2010	Válido até: 22/06/2010
Nome/Razão Social/Endereço PETROLEO BRASILEIRO SA PETROBRAS - UN-ES AV. FERNANDO FERRARI, 1000 MATA DA PRAIA VITORIA/ES 29060-973			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras</p> <p>Extração e Tratamento de Minerais / perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural Uso de Recursos Naturais / exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente: 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação f8ha.kp6a.h1yn.ct73</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

ANEXO

II.2.4 Descrição da Atividade

ANEXO

II.2.4.1 Projetos do Gasoduto

ANEXO

II.2.4.7 Laudos Fluorene



**TESTE DE TOXICIDADE COM FLUORENE R2 (CÓDIGO LET 2364)
COM O OURIÇO-DO-MAR *Lytechinus variegatus* (Echinodermata-Echinoidea)**

SOLICITANTE:

SEAMB/CENPES/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão – Cidade Universitária – Q 7
Tel: (21) 3865-6100

Executado por:

LABTOX – Tecnologia Ambiental
Av. 24, s/nº - Cidade Universitária – Ilha do Fundão
Pólo BIO-RIO - Incubadeira 3 - 4
CEP: 21941-590

Teste nº 527

Tel: (21) 3867-5501 ramal 220

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Órgão requisitante: SEAMB/CENPES/PETROBRAS

Técnico requisitante: Eduardo Platte

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello – Ilha do Fundão – Cidade
Universitária – Q 7

Telefone: (21) 3865-6100

Avaliação solicitada: Teste embriolarval

Organismo teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de teste: crônico de curta duração

Resposta do teste: Efeitos no desenvolvimento dos embriões (retardamento e/ou
ocorrência de anomalias)

Identificação da amostra pelo solicitante: Fluorene R2 - código LET 2364

Data: 29/01/2002

Código de entrada no Labtox: 060102

RESULTADO DEFINITIVO	
CENO 200 ppm	CEO 300 ppm
VC = 244,9 ppm	
Controle: 89% de pluteus	
DSS: CE50 = 1,32 mg/L (IC = 1,25 – 1,41 mg/L)	

1 – OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo avaliar a toxicidade crônica de curta duração do produto Fluorene R2 (código LET 2364) sobre os embriões do ouriço *Lytechinus variegatus*, em um teste realizado em 31/01/2002

2 - METODOLOGIA

O teste embriológico seguiu a Norma CETESB (1999). Este teste consiste na exposição dos ovos a diferentes concentrações do produto, avaliando-se a concentração que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou ocorrência de anomalias nos organismos expostos, nas condições de teste.

A cada série de amostra testada é realizado um teste de toxicidade com o padrão, dodecil sulfato de sódio (DSS), com o objetivo de verificar se os organismos estão respondendo dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida.

CÁLCULO DA CENO, CEO E VC

O valor de CENO (maior concentração utilizada que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO (menor concentração utilizada que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de hipóteses utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991). Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC (valor crônico), que representa a média geométrica de CENO e CEO e indica a concentração máxima aceitável da amostra.

A normalidade e homocedasticidade da proporção de embriões desenvolvidos foi verificada através dos testes de “Chi-square” e “Bartlett”, respectivamente. A estimativa dos valores de CENO e CEO foi feita através do teste paramétrico de “Dunnetts”.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE TESTE

Tipo de teste.....	estático sem renovação
Temperatura de incubação.....	25 ± 0,5° C
Fotoperíodo.....	12:12h luz e escuro
Frasco-teste.....	tubos de ensaio
Volume de solução-teste.....	10 mL
Origem dos organismos.....	gametas obtidos de organismos coletados no campo
Nº de organismos / frasco.....	300 ovos
Nº de réplicas / diluição.....	04
Nº de diluições.....	12 + 1 controle*
Alimentação.....	sem alimentação
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada (0,45 µm)
Salinidade da água.....	34 ± 1 ‰
Duração do teste.....	28 horas
Resposta.....	embriões mal formados ou com o desenvolvimento retardado
Expressão do resultado.....	CENO, CEO e VC
Método de cálculo.....	Toxstat (Gulley <i>et al.</i> , 1991)

*Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi preparada pela equipe do Laboratório de Ecotoxicologia do CENPES/SEAMB e enviada para o LABTOX, sendo mantida a $4 \pm 2^\circ\text{C}$ até a realização do teste. Esta amostra teve o pH ajustado de 8,99 para 8,33 com 10 μL de HCl. A partir desta solução foram retiradas alíquotas para as soluções-teste, sendo testadas as seguintes concentrações: 0,1; 0,5; 1,0; 5,0; 10,0; 50,0; 100,0; 200,0; 300,0; 500,0; 700,0 e 1000 ppm.

VALIDADE DO TESTE

O teste EMBRIOLÓGICO é considerado válido quando:

- Apresentar no controle o mínimo de 80% de embriões no estágio de pluteus;
- Os parâmetros de qualidade da água estiverem dentro dos limites estabelecidos para a espécie;
- O resultado com a substância de referência estiver dentro do limite estabelecido para a espécie pelo Labtox (1,02 - 2,82 mg/L).

3 - RESULTADOS

Os dados brutos da contagem do número de pluteus mal formados e/ou com atraso no desenvolvimento são apresentados na tabela I.

O valor de CENO obtido com o produto Fluorene R2 (código Let 2364) foi de 200 ppm, valor de CEO foi de 300 ppm e o VC de 244,9 ppm.

O valor médio do percentual de pluteus saudáveis obtido no controle foi de 89 % e a CE50 obtida com a substância de referência (DSS) foi de 1,32 mg/L (IC = 1,25 – 1,41 mg/L).

Os valores de oxigênio, pH e salinidade, medidos no início e final do teste, nas diferentes diluições, encontram-se listados nas fichas em anexo.

Tabela I: Número de pluteus afetados e saudáveis de *L. variegatus* expostos às diferentes diluições do Fluorene R2 (código LET 2364), no teste conduzido em 31/01/2002.

Réplicas	Conc. (ppm)	saudáveis	afetados	% afetados	Média afetados	Total	Total afetados
2	Controle	88	12	12,0	11,0	400	44
8		90	10	10,0			
6		92	8	8,0			
5		86	14	14,0			
111		50	69	31			
112	84		16	16,0			
113	79		21	21,0			
114	78		22	22,0			
115	100	80	20	20,0	22,5	400	90
116		78	22	22,0			
117		82	18	18,0			
118		70	30	30,0			
120	200	79	21	21,0	22,0	400	88
121		76	24	24,0			
122		84	16	16,0			
123		73	27	27,0			
124	300	47	53	53,0	69,8	400	279*
125		16	84	84,0			
126		36	64	64,0			
127		22	78	78,0			
128	500	8	92	92,0	87,8	400	351*
129		17	83	83,0			
130		7	93	93,0			
131		17	83	83,0			
133	700	0	100	100,0	100,0	400	400*
134		0	100	100,0			
135		0	100	100,0			
136		0	100	100,0			
137	1.000	0	100	100,0	100,0	400	400*
138		0	100	100,0			
139		0	100	100,0			
140		0	100	100,0			

*Significativamente diferente do controle

4 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no controle, com o padrão e nas análises físicas e químicas estiveram dentro dos limites estabelecidos, garantindo a aceitabilidade do teste.

Nas condições de teste, Fluorene R2 (código LET 2364) apresentou valor de CENO de 200 ppm, valor de CEO de 300 ppm e VC de 244,9 ppm.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1999. Água do mar. Teste de toxicidade crônica de curta duração com *Lytechinus variegatus*, Lamarck, 1816. Norma Técnica L5.250, São Paulo, Cetesb, 22 p
- Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

6 - EQUIPE TÉCNICA

BIÓLOGAS:

MSc Marcia Vieira Reynier CRB-2 - 07135/02

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus CRB-2 - 12156/02

MSc Maria Cristina da Silva Maurat CRB-2 - 12671/02

Técnicos:

Priscila Reis da Silva
Viviane Euzébio Luiz

Rio de Janeiro, 19 de fevereiro de 2002.

Maria Cristina da Silva Maurat
CRB-2 - 12671/02

ANEXOS

**TESTE DE TOXICIDADE COM FLUORENE R2
(CÓDIGO DO LET N° 2364) COM *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)**

Solicitante:

SEAMB/CENPES/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Q7
Tel: (21) 3865-6100

Executado por:

LABTOX – Tecnologia Ambiental
Av. 24, s/n° - Cidade Universitária – Ilha do Fundão
Pólo BIO-RIO - Incubadeira 3 - 4
CEP: 21941-590

Teste n° 526

Tel: (21) 3867-5501 ramal 220

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Órgão requisitante: Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS

Técnico requisitante: Eduardo Platte

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello Ilha do Fundão Cidade
Universitária - Q7

Telefone: (21) 3865-6100

Avaliação solicitada: Teste de toxicidade aguda com microcrustáceo misidáceo

Organismo teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de teste: Agudo

Resposta do teste: Efeitos sobre a SOBREVIVÊNCIA

Identificação da amostra pelo solicitante: Fluorene R2

Solução de 1000 ppm (Método Tarzwell)

Amostra Código do Let 2364

Data: 29/01/2002

Código de entrada no Labtox: 060102

RESULTADO DEFINITIVO
CL50; 96 horas: 705,08 ppm
Intervalo de confiança (IC = 509,72 – 975,30)
Sobrevivência no controle: 100%
Padrão (Zinco): 0,34 mg/L (IC: 0,28 – 0,40 mg/L)

1 - OBJETIVO

O objetivo deste teste, realizado em 08 de março de 2002, foi verificar a toxicidade aguda da solução do Fluorene R2 (Código do Let 2364) sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em Reynier (1996), modificada.

Jovens de *M. juniae* com 1 a 4 dias de idade, foram expostos a diferentes concentrações do produto, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do teste a cada 24 horas.

São consideradas não tóxicas amostras que apresentam o máximo de 20% de mortalidade na concentração de 100%.

A cada série de amostra testada é realizado um teste de toxicidade com o padrão, zinco (Zn), na forma de sulfato de zinco heptahidratado, com o objetivo de verificar se os organismos estão respondendo dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE TESTE

Tipo de teste: -----	estático sem renovação, com aeração
Temperatura de incubação: -----	25 ± 0,5 °C
Luminosidade: -----	12 horas claro/12 horas escuro
Frasco teste: -----	béquer de 400 mL
Volume de solução teste: -----	300 mL
Origem dos organismos: -----	Cultivo Labtox
Idade dos organismos: -----	1 a 4 dias
Nº de organismos / frasco: -----	10
Nº de réplicas / concentração: -----	2
Nº de diluições: -----	4 + 1 controle *
Alimentação: -----	30 náuplios de <i>Artemia</i> sp. Recém eclodidos/ misidáceo/dia
Água de diluição: -----	água do mar natural filtrada
Salinidade da água: -----	35±1‰
Duração do teste: -----	96 horas
Resposta: -----	mortalidade
Valor medido: -----	CL50; 96h (concentração letal a 50% dos Organismos em teste em um período de 96h)
Método de cálculo: -----	Trimmed Spearman-Karber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle com água de diluição: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

PREPARO DA AMOSTRA

O preparo da amostra (solução estoque de 1000 ppm) foi realizado pelo laboratório de Ecotoxicologia do Cenpes/Seamb. A partir desta solução, foram preparadas as soluções- teste, sendo testadas as seguintes concentrações: 100; 500; 700 e 1000 ppm.

VALIDADE DO TESTE

O teste é considerado válido quando o percentual de sobrevivência no controle é maior ou igual a 90% e a resposta (CL50) ao zinco estiver dentro da faixa de sensibilidade prevista. A faixa de toxicidade com o padrão zinco (0,20 – 0,36 mg/L) foi estabelecida para esta espécie pelo Laboratório de Ecotoxicologia da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

3 - RESULTADOS

A tabela 1 apresenta o percentual de misidáceos mortos e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas nas diferentes concentrações testadas. A CL50;96h foi de 705,08 ppm (IC = 509,72 – 975,30)) e a sobrevivência no controle foi de 100%.

Os resultados de salinidade, pH e oxigênio dissolvido, medidos no início e no final do teste nas diferentes concentrações, encontram-se listados nas fichas em anexo.

O resultado da CL50; 96h obtido com o zinco foi 0,34 mg/L (IC: 0,28 – 0,40 mg/L).

Tabela 1 - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no teste conduzido com Fluorene R2 (Código do Let 2364).

Concentração da amostra (ppm)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0
	10	10	10	10	10	
100	10	8	8	8	8	10
	10	10	10	10	10	
500	10	10	7	6	6	35
	10	8	7	7	7	
700	10	9	8	7	6	45
	10	10	7	5	5	
1000	10	10	8	3	2	70
	10	9	5	4	4	

4 - CONCLUSÃO

O resultado obtido com o padrão encontra-se dentro da faixa estabelecida para a espécie.

A sobrevivência no controle (100%) e os resultados obtidos nas análises químicas validam o teste realizado. Os resultados indicam que o Fluorene R2 (Código do Let 2364) apresentou efeito agudo para *Mysidopsis juniae*, na concentração de 705,08 ppm, nas condições de teste.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Hamilton, M.; Russo, R.C. & Thurston, R.V. Trimmed Spearman-Kärber Method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. *Environmental Science & Technology*, 1977, vol. 11, nº 7.

Reynier, M.V. 1996. Aspectos do ciclo de vida de *Mysidium gracile* (Dana, 1852) (Crustacea – Mysidacea) e um estudo sobre a sua adequação para testes de toxicidade com hidrocarbonetos. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP, São Paulo, 95 p.

Rio de Janeiro, 12 de março de 2002.

MSc Marcia Vieira Reynier
CRB-2 - 07135/02

EQUIPE TÉCNICA:

BIÓLOGAS:

MSc Marcia Vieira Reynier CRB-2 - 07135/02

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus CRB-2 - 12156/02

MSc Maria Cristina da Silva Maurat CRB-2 - 12671/02

Técnicas:

Priscila Reis da Silva
Viviane Euzébio Luiz

A N E X O S

ANEXO

II.5.1.2.4 Análise de Ondas



PETROBRAS S.A.

**CLIMA DE ONDAS DE GRAVIDADE AO LONGO DO
GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA (ES)**

Relatório Técnico – Modelagem

CPM RT-MOD 01/10

Abril/10 | Revisão 00

Conteúdo

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	ESCOPO	02
1.2	OBJETIVOS.....	02
1.3	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	02
1.4	ÁREA DE ESTUDO	04
2	O MODELO NUMÉRICO E A ESTRATÉGIA DE MODELAGEM	08
2.1	ESTRATÉGIA DA MODELAGEM NUMÉRICA.....	09
2.2	O MODELO DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS SWAN.....	09
2.3	DOMÍNIOS COMPUTACIONAIS	09
2.3.1	Dados de Batimetria	10
2.3.2	Grade Computacional	13
3	CLIMAS DE ONDA	15
3.1	ESTUDO DO CLIMA DE ONDAS	16
3.2	O CONJUNTO DOS DADOS DE ONDA	18
3.3	CLIMA DE ONDAS <i>OFFSHORE</i>	18
3.3.1	Caracterização sazonal do Clima de Ondas da Região <i>Offshore</i>	23
3.4	TRANSFERÊNCIA PARA OS PONTOS SOBRE O GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA.....	25
3.5	CLIMAS DE ONDAS DOS PONTOS SOBRE O GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA.....	28
3.5.1	Clima de Ondas no ponto sobre o MOP1	30
3.5.1.1	<i>Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no Ponto sobre o MOP1</i> 32	
3.5.2	Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Camarupim	33
3.5.2.1	<i>Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no Ponto sobre o PLEM Camarupim.....</i>	35
3.5.3	Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Profundo	36
3.5.3.1	<i>Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no Ponto sobre o PLEM Profundo.....</i>	38

3.5.4	Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Y1	39
3.5.4.1	<i>Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no Ponto sobre o PLEM Y1.....</i>	<i>41</i>
3.5.5	Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Y2	42
3.5.5.1	<i>Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no Ponto sobre o PLEM Y2.....</i>	<i>44</i>
4	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
6	EQUIPE TÉCNICA	52



1

Introdução

1.1 ESCOPO

O presente relatório apresenta os estudos e resultados da modelagem numérica de propagação de ondas de gravidade e transferência do clima de ondas para pontos localizados na plataforma continental, em frente ao Espírito Santo, determinados de acordo com o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

Para este trabalho, foi utilizado o modelo numérico espectral de propagação de ondas SWAN, desenvolvido pela WL/ Delft Hydraulics (Holanda), e os resultados são apresentados na forma de tabelas, gráficos e mapas do clima de ondas em pontos de interesse especificados sobre o gasoduto.

A finalidade deste relatório é dar suporte ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da implantação do Sistema de Escoamento de Gás Sul-Norte Capixaba atendendo às especificações do item II.6 constante no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 007/09 (TR 007/09).

1.2 OBJETIVOS

O presente estudo de modelagem numérica visa à transferência e à definição do clima de ondas em cinco pontos definidos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba, no Espírito Santo.

Para alcançar os objetivos previstos, as atividades de caracterização das ondas e modelagem numérica da região marítima adjacente ao traçado do gasoduto consistiram em:

- Análise e processamento de dados batimétricos disponíveis para a região abrangida pelo domínio do modelo.
- Criação dos domínios computacionais e estabelecimento dos modelos numéricos.
- Processamento e análise do clima de onda *offshore*.
- Transferência e definição dos climas de onda nos pontos estipulados.

1.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Gasoduto Sul-Norte Capixaba deverá ser constituído por 180 km de dutos rígidos, aproximadamente, interligando a área do Parque das Baleias, no Sul do Espírito Santo, ao PLEM de Camarupim, instalado ao Norte do Espírito Santo (Figura 1.3-1).



Figura 1.3-1: Localização Esquemática do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

O projeto do Sistema de Escoamento e Tratamento de Gás Sul Capixaba (SETGSC), constituído pela Unidade de Tratamento de Gás Sul Capixaba (UTG Sul Capixaba) e pelo Gasoduto Sul Capixaba, foi concebido para receber a produção de gás associado aos campos de óleo pesado (17º API) do Parque das Baleias e do Parque das Conchas, localizados na área norte da Bacia de Campos e sul do Espírito Santo, com pico de produção previsto em 1,5 MM m³/d de gás.

O Gasoduto Sul Capixaba, com capacidade para escoar de 4,5 MM m³/d de gás, possui 83 Km de dutos rígidos de 12", partindo de um *manifold* submarino instalado no Campo de Jubarte (PLEM Sul Capixaba) em lâmina d'água (LDA) de 1200 m até sua interligação com a UTG Sul Capixaba. A data prevista para entrada em operação do SETGSC é abril de 2010.

Com as recentes descobertas no Parque das Baleias dos campos localizados na camada pré-sal, os volumes produzidos de gás não associados e também de líquidos aumentaram significativamente. Esse aumento de produção, com pico previsto de 5 MM m³/d de gás com riqueza de 11%, ultrapassará a capacidade de escoamento do Gasoduto Sul Capixaba. A produção estimada de 400 m³/d de C5+ e 1,4 M m³/d GLP implica uma nova planta para processamento do gás rico, além de infraestrutura de armazenamento e escoamento de líquidos de gás natural, facilidades inexistentes no projeto da UTG Sul Capixaba.

Em função da capacidade de processamento de gás rico do Polo Cacimbas (norte do Espírito Santo), já em operação, e das facilidades para estocagem do C5+ e do GLP, instalados em Cacimbas e em implantação no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR), existe a possibilidade do gás oriundo do pré-sal do Parque das Baleias ser processado em Cacimbas.

Para tal, os estudos realizados indicaram a melhor opção de transporte do gás através de um gasoduto marítimo de aproximadamente 180 km de extensão, dos quais 20 km com diâmetro de 12" e 160 km com diâmetro de 18". A estimativa é que esse gasoduto tenha capacidade de escoar, além do gás do pré-sal, o gás oriundo de diversas unidades exploratórias potencialmente viáveis localizadas ao longo da trajetória do mesmo. A proposta é que o gasoduto seja de dutos rígidos, iniciando-se em um PLEM Y localizado no Campo de Jubarte (LDA de 1200 m) e avance até atingir o PLEM de Camarupim, instalado em LDA de 65 m.

Prevê-se a instalação de algumas estruturas ao longo do gasoduto (1 PLET, 1 PLEM, 1 jaqueta MOP e 2 PLEMs Y) para permitir a interligação futura das oportunidades exploratórias que se confirmarem. Essas oportunidades exploratórias foram divididas em áreas Sul e Centro, onde o grande potencial de descoberta de gás está concentrado na área central, constituída pelos blocos BM-ES 24, BM-ES 25 e BM-ES 31.

1.4 ÁREA DE ESTUDO

Em relação à plataforma continental do Estado do Espírito Santo, França (1979) apresenta dois compartimentos fisiográficos, sendo eles: o *Bahia Sul – Espírito Santo* (compreendendo desde Belmonte, Bahia, até Regência, Espírito Santo), que possui uma largura média de 230 km, e o *Embaçamento de Tubarão*, onde se percebe um expressivo estreitamento alcançando em média 50 km.

Muehe (1998) descreve a plataforma interna do Espírito Santo como um arco de curvatura suave no sentido norte-sul, acompanhando a configuração da linha de costa, com um estreitamento suave à medida que se aproxima do largo de Vitória, alcançando uma largura de 27 km até a isóbata de 50 m (Figura 2.1.2-3). A partir desse ponto para o sul, a isóbata de 50 m vai-se alargando em direção à bacia de Campos. A isóbata de 20 m, que apresenta uma disposição com tendência homogênea entre 3 e 5 km em relação ao desenho de linha de costa, começa a se afastar de maneira bastante expressiva entre 30 e 40 km no alinhamento da localidade de Ubu, apresentando fortes inflexões devido à ocorrência de paleovales e bancos isolados. Estas feições de fundo não foram evidenciadas na isóbata de 50 m.

Como parte da configuração do fundo oceânico ao largo da plataforma continental, existe a cadeia vulcânica Vitória-Trindade, que se orienta a leste-oeste em direção à Bacia do Espírito Santo, formada por um conjunto de montes submarinos, *guyots* e as ilhas de Trindade e Martim Vaz (Figura 2.1.2-3).

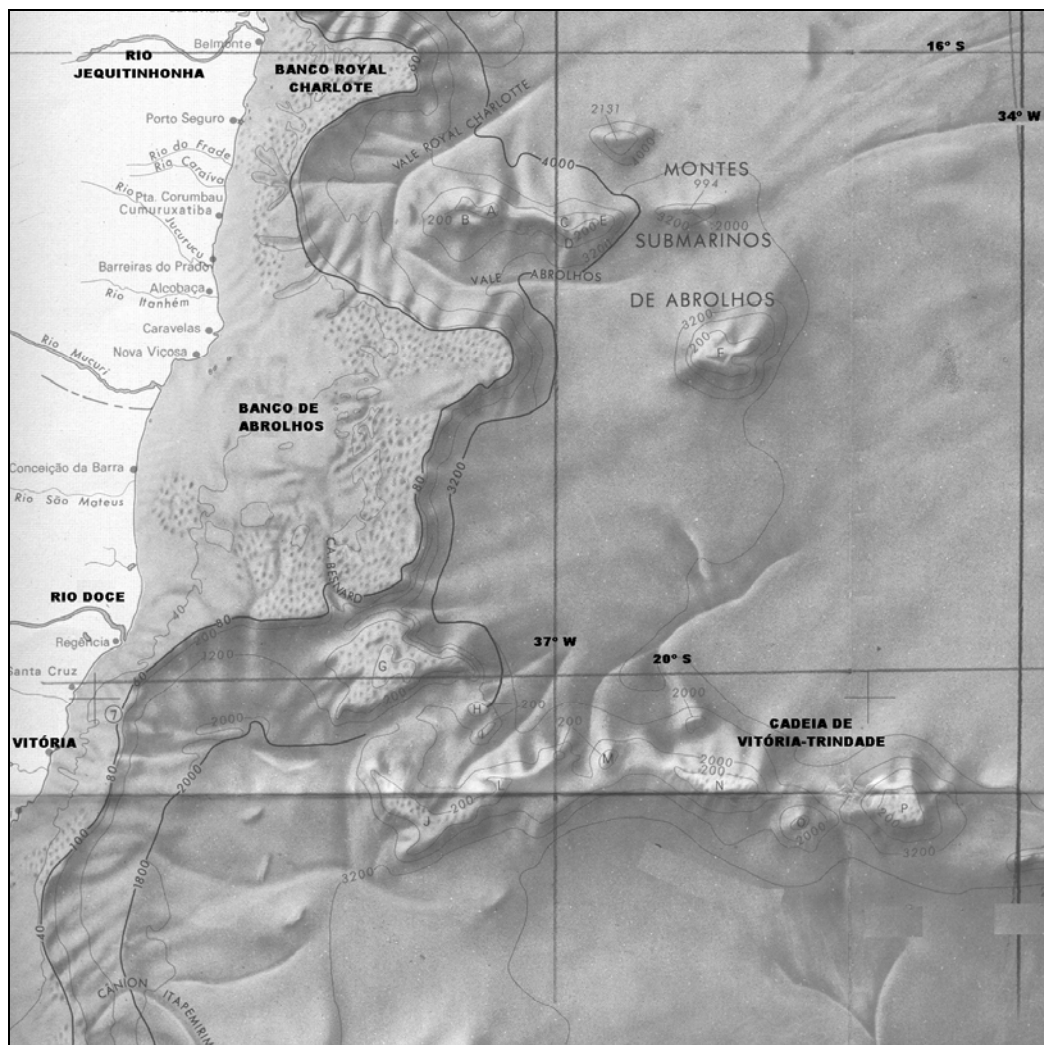


Figura 2.1.2-3: Trecho do Mapa Fisiográfico da Margem Continental Brasileira no estado do Espírito Santo (alterado de ZEMBRUSCKI e COSTA, 1979).

Os resultados geofísicos e geológicos obtidos de campanhas recentes de medições do fundo marinho na área adjacente ao Gasoduto Sul-Norte Capixaba (Figura 1.3-1) reforçam as características morfológicas distintas entre a região sul e norte da plataforma interna (Petrobras, 2009). O relevo da plataforma continental passa de quase-plano junto à MOP, ao sul (Figura 1.4-2), para fortemente irregular próximo ao PLEM de Camarupim, ao norte (Figura 1.4-3). Entre estes limites observa-se, de sul para norte, a ocorrência de cordões arenosos associados a *beach rocks*, bioconstruções carbonáticas de formato arredondado e formações carbonáticas associadas a fundo duro e irregular (Figura 1.4-4). Na área 3 (Figura 1.4-1) foi observada uma feição similar a um monte submarino com 70 metros de altura e forte gradiente lateral.

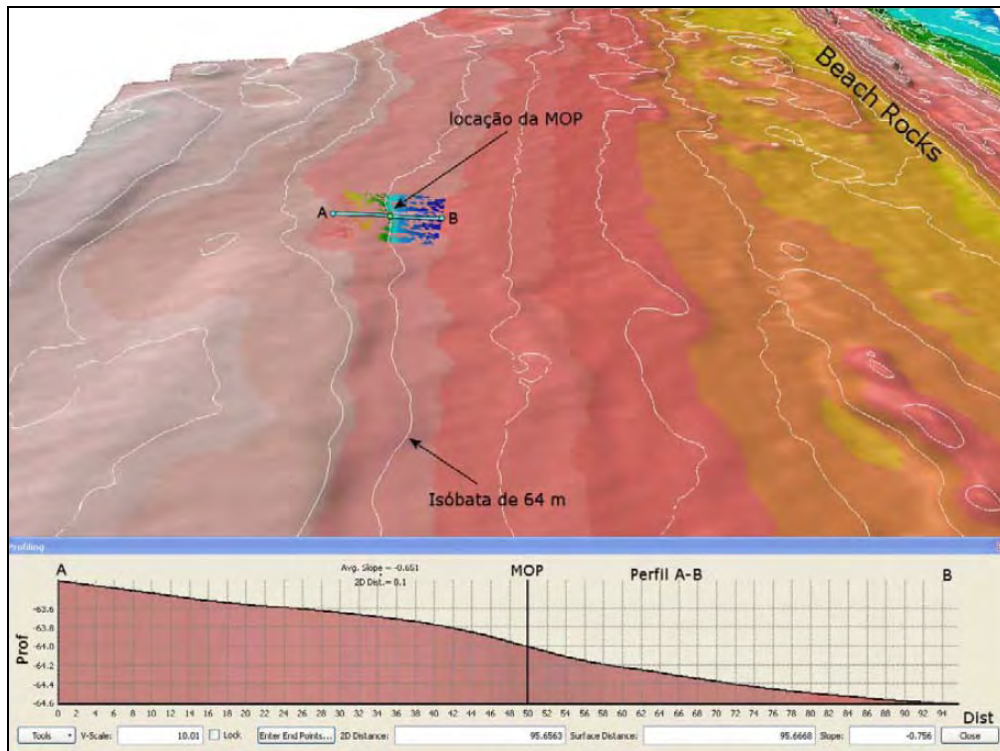


Figura 1.4-2: Morfologia do fundo próximo ao MOP.

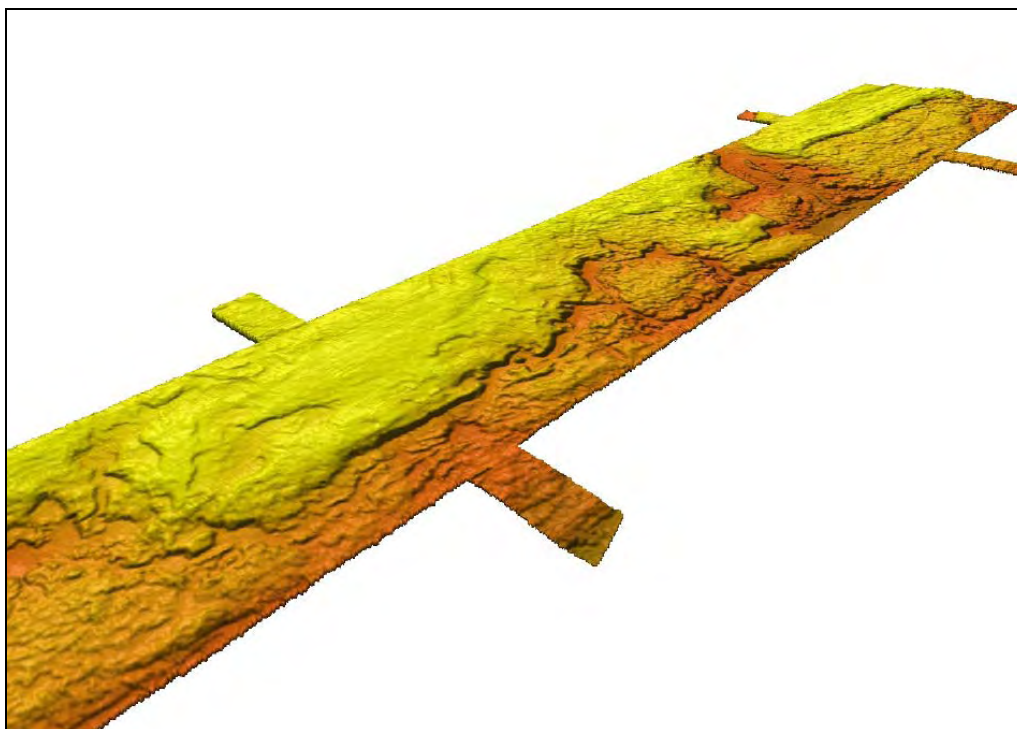


Figura 1.4-3: Morfologia do fundo próximo ao PLEM Camarupim.

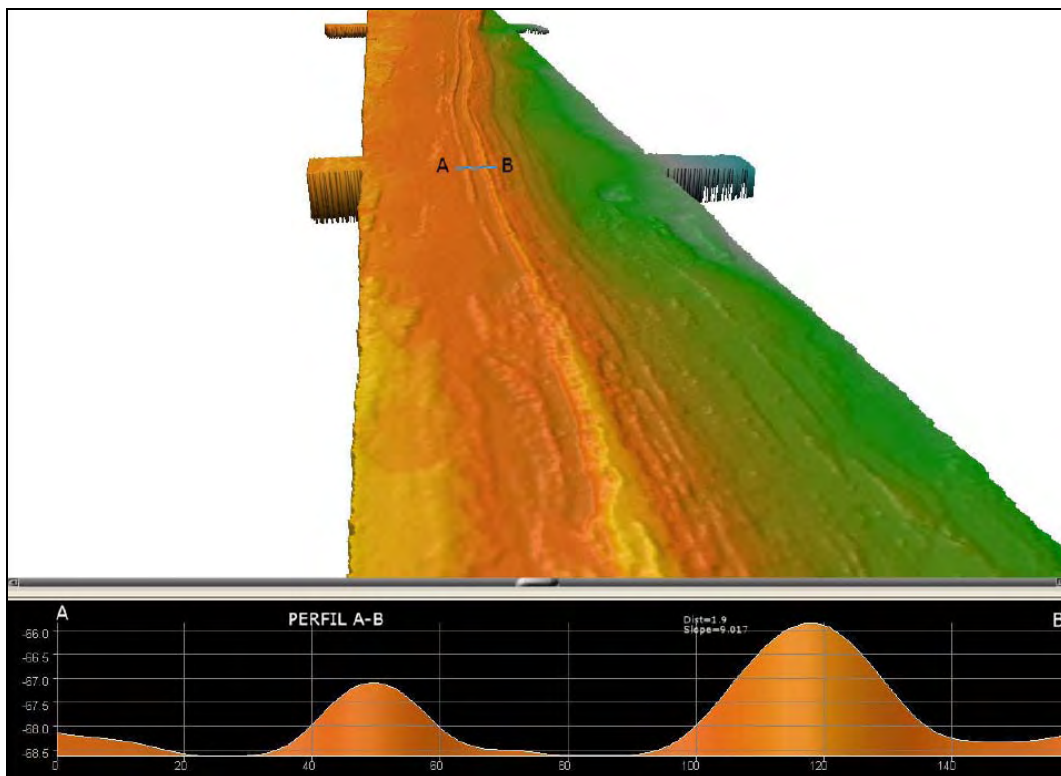


Figura 1.4-4: Cordões de *beach rock* na borda da plataforma continental, seção sul próximo ao MOP.



2

O Modelo Numérico e a Estratégia de Modelagem

2.1 ESTRATÉGIA DA MODELAGEM NUMÉRICA

O estudo do clima de ondas envolve a caracterização dos regimes de onda na região ao largo (*offshore*) e a sua transferência para a região da plataforma interna do Espírito Santo. Sobre o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba, neste trabalho, são definidos climas de onda para cinco pontos de interesse.

As simulações numéricas envolveram a geração de um domínio computacional abrangente incluindo a região de plataforma, margem continental e planície oceânica dos estados do Espírito Santo e parte do Rio de Janeiro e parte da Bahia. Devido à configuração geomorfológica desses domínios oceanográficos, utilizou-se uma grade curvilínea com elementos de tamanho variável.

Para a transferência do clima de ondas ao largo do Espírito Santo para os pontos definidos sobre o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba, utilizou-se o modelo numérico de propagação, transformação e dissipação de ondas SWAN (BOOIJ *et al.*, 1999; RIS *et al.*, 1999). Este é um dos modelos inseridos no pacote de modelos numéricos Delft3D WAVE, desenvolvido pela WL | Delft Hydraulics, Holanda (WL | Delft Hydraulics, 2007b).

2.2 O MODELO DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS SWAN

O modelo espectral de terceira geração SWAN (*Simulating Waves Nearshore*) está presente no módulo WAVE do pacote de modelos numéricos Delft3D e é um modelo de desenvolvimento contínuo. O SWAN é capaz de determinar as características do campo de ondas nos nós de um domínio computacional referente à região em estudo, partindo das características do estado de mar na fronteira de entrada e das características do vento e das correntes marítimas, bem como das profundidades. O modelo SWAN simula a propagação das ondas desde a região da bacia oceânica até a zona de arrebentação, incluindo os fenômenos da propagação, refração, difração, empolamento devido ao fundo e a correntes, bloqueio e reflexão por correntes opostas, bloqueio ou transmissão através de obstáculos, dissipação devido à arrebentação por excesso de declividade (*whitecapping*), dissipação devido à fricção do fundo e dissipação devido à arrebentação induzida pela profundidade. Durante a propagação espectral das ondas, pode considerar ainda a ação dos ventos (crescimento das ondas), a dispersão direcional e a variação de energia por frequência (*frequency shifting*).

2.3 DOMÍNIOS COMPUTACIONAIS

Para a execução do modelo SWAN, além das definições dos parâmetros das ondas (HS, TP e DP) e da forma do espectro direcional para serem utilizados como condições de fronteira, são necessárias as definições dos domínios computacionais que farão parte dessa execução.

2.3.1 DADOS DE BATIMETRIA

Os dados de batimetria da região adjacente ao Espírito Santo, Rio de Janeiro e Bahia e região mais ao largo foram obtidos a partir de Cartas Náuticas da Marinha do Brasil e de um banco de dados batimétricos globais.

Embora estas fontes variem de escala e origem, todos os dados foram transformados numa base comum em Datum WGS84 e coordenadas UTM, com as profundidades referidas ao Zero Hidrográfico da DHN. A seguir, são apresentadas as fontes de dados utilizadas na produção da batimetria das áreas do domínio computacional do SWAN.

- **Banco de Dados Topobatimétricos Globais (GEBCO)**

Para a elaboração da grade batimétrica de modo a conter o ponto G20646, utilizaram-se os dados fornecidos pelo *General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)*. O GEBCO é um banco de dados de topografia e batimetria global, mantido pela *Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC)* e a *International Hydrographic Organization (IHO)*.

As cotas e profundidades estão distribuídas a cada minuto de grau de espaçamento espacial, suficiente para os propósitos da grade global de propagação dos estados de mar no ponto G20646. A Figura 2.3.1-1 ilustra a distribuição dos dados topobatimétricos para a região ao largo do Espírito Santo em coordenadas UTM.

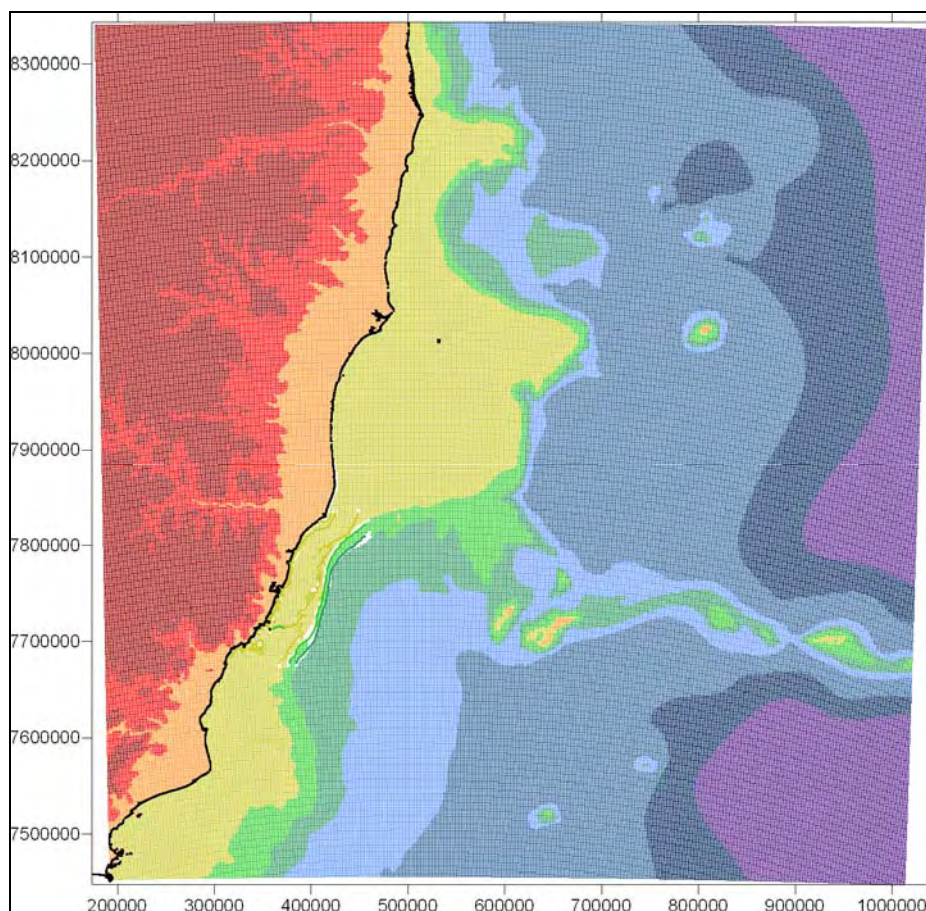


Figura 2.3.1-1: Dados topobatimétricos da área de interesse.

- **Carta Náutica Digitalizada**

Para a elaboração das matrizes batimétricas da região da plataforma interna adjacente à costa do Espírito Santo, foram digitalizadas as profundidades da Carta Náutica nº 1400 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (Tabela 2.3.1-1 e Figuras 2.3.1-2 a 2.3.1-4).

Tabela 2.3.1-1: Carta náutica da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil.

CARTA NÁUTICA	ÁREA COBERTA	ESCALA E EDIÇÃO
Carta nº 1400	Do Rio Doce ao Cabo de São Tomé	Escala 1:296385 Edição de 1960

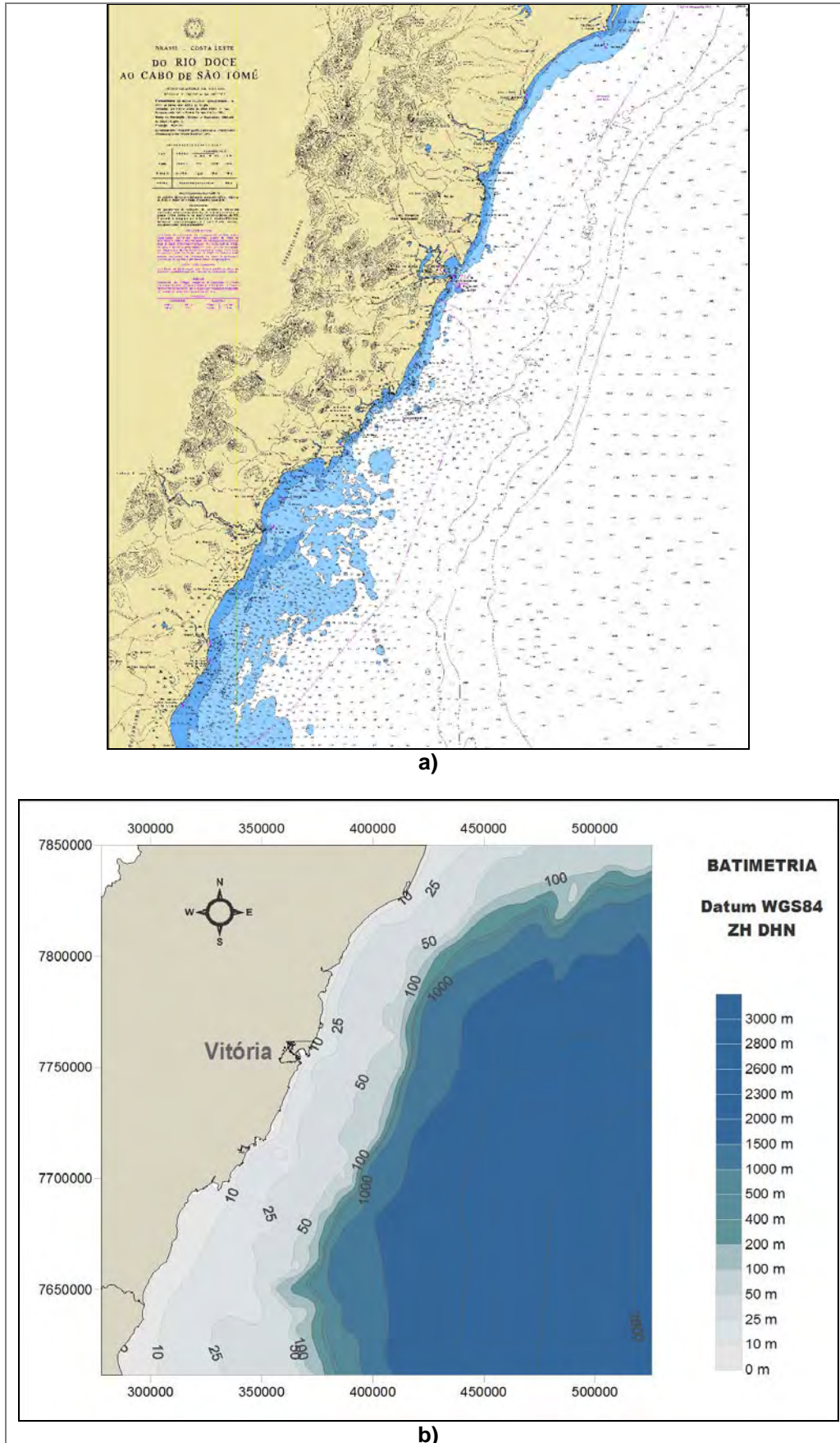


Figura 2.3.1-2: (a) Carta Náutica digital 1400 e (b) mapa batimétrico correspondente.

2.3.2 GRADE COMPUTACIONAL

A grade computacional utilizada nas simulações numéricas da região do Gasoduto Sul-Norte Capixaba foi definida como uma grade curvilínea com elementos de tamanho variável. Na construção dessas grades, foram obedecidos todos os critérios de ortogonalidade, gradiente e número de Courant indicados em WL | Delft Hydraulics (2008a).

A grade do domínio computacional se estende por 620 km ao longo da costa e 170 km em direção *offshore* na parte mais estreita, e 220 km na parte mais larga (Figura 2.3.2-1). Os espaçamentos entre os elementos de grade variam de 450 m (na plataforma continental interna) e 10 km na fronteira *offshore*, com um total de 7200 elementos.

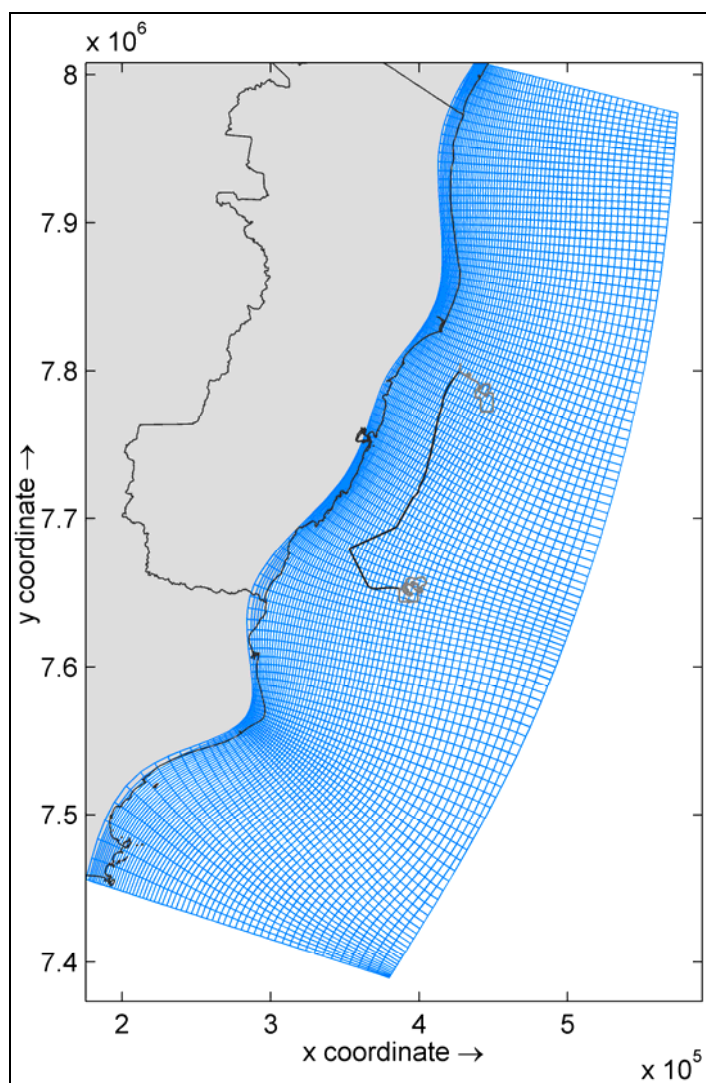


Figura 2.3.2-1: Domínio de cálculo das simulações numéricas.

A batimetria elaborada para o domínio do modelo hidrodinâmico é apresentada na Figura 2.3.2-2.

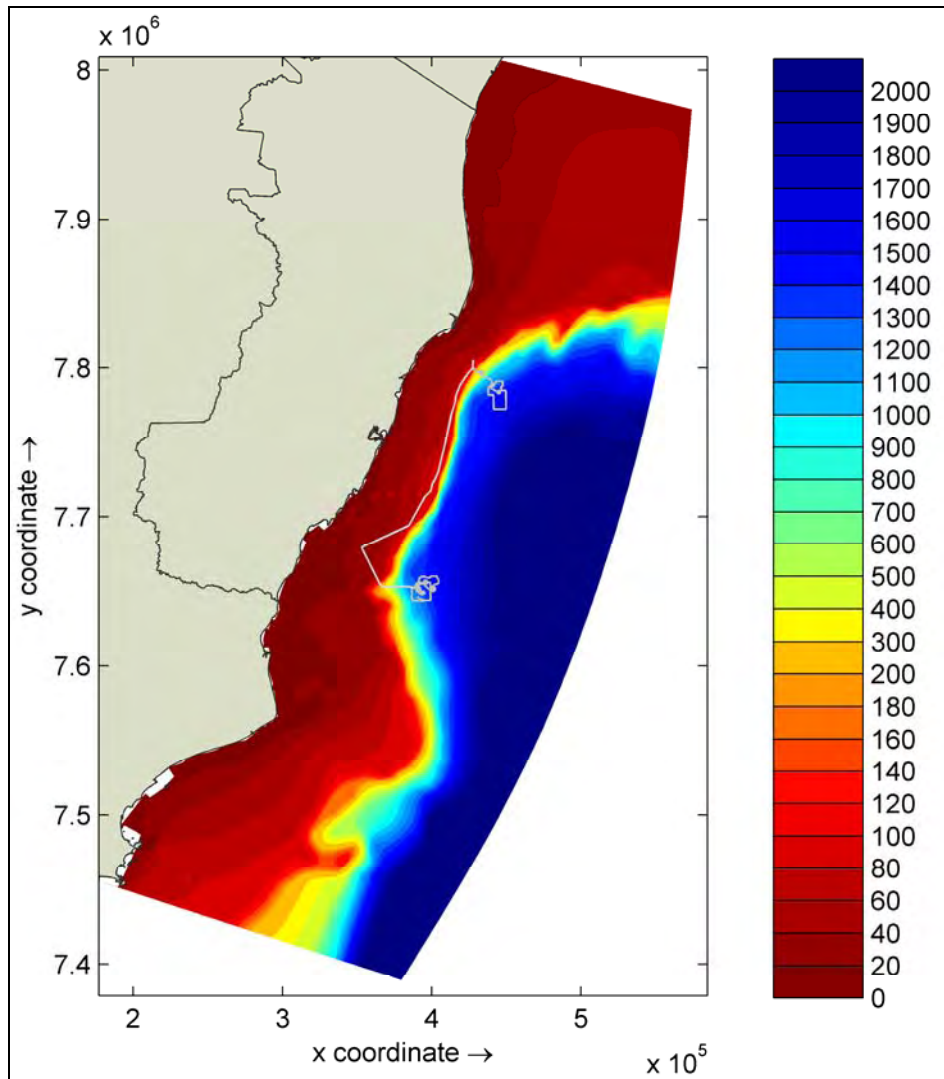


Figura 2.3.2-2: Batimetria referente ao domínio batimétrico das simulações numéricas.



3

Climas de Ondas

3.1 ESTUDO DO CLIMA DE ONDAS

O estudo do clima de ondas envolve a caracterização dos regimes de onda na região ao largo (*offshore*) e na região da plataforma continental do Espírito Santo em cinco pontos determinados sobre o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

Partindo-se dos dados de estados de mar obtidos por reconstituição do campo de ondas (*hindcast wave data*) para a posição *offshore*, este trabalho foi dividido em duas partes:

- **Etapa A - Caracterização do clima de ondas *offshore*:**
 - Definição do clima de ondas para a posição do ponto situado na região *offshore* do Espírito Santo.
- **Etapa B - Caracterização do clima de ondas na região do Gasoduto Sul-Norte Capixaba:**
 - Transferência de cada um dos estados de mar estimados para o ponto situado na região *offshore* do Espírito Santo para os pontos definidos sobre o traçado do gasoduto.
 - Caracterização do clima de ondas nos cinco pontos situados sobre o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

Entende-se como clima de ondas o tratamento estatístico dos dados de *hindcast*, que consistem em valores tri-horários (isto é, obtidos a cada 3 horas) da altura significativa, do período de pico e da direção média relativa ao período de pico, ou, simplesmente, direção de pico.

Para os estudos sobre o clima de ondas na região adjacente ao traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba, uma região abrangente do oceano Atlântico e da Costa Leste Brasileira teve de ser considerada para conter o ponto G20646, que se localiza na região *offshore* (Figura 3-1) e os cinco pontos de interesse sobre o gasoduto. O ponto *offshore* marca o local do conjunto de parâmetros das ondas de superfície obtidos do modelo de *hindcast* e que serão descritos mais adiante. Assim, para este trabalho, foi considerada toda a região oceânica adjacente da plataforma continental do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Bahia (Figura 3-2).

Esse trecho da costa sudeste brasileira está sujeito a ondas de gravidade formadas por ventos locais (*sea waves*) e por ondulações (*swell waves*), que são as ondas advindas de locais mais longínquos. Esta característica de estados de mar mistos varia consoante a época do ano e deriva do balanço atmosférico entre o anticiclone do Atlântico Sul (Alta Subtropical do Atlântico Sul - ASAS) e a formação de sistemas frontais (frentes frias), os quais ocorrem, geralmente, devido à passagem de ciclones extratropicais.



Figura 3.1-1: Área de estudo e posição do ponto G20646, local de obtenção dos dados de ondas de *Hindcast* (ilustração do Google Earth).

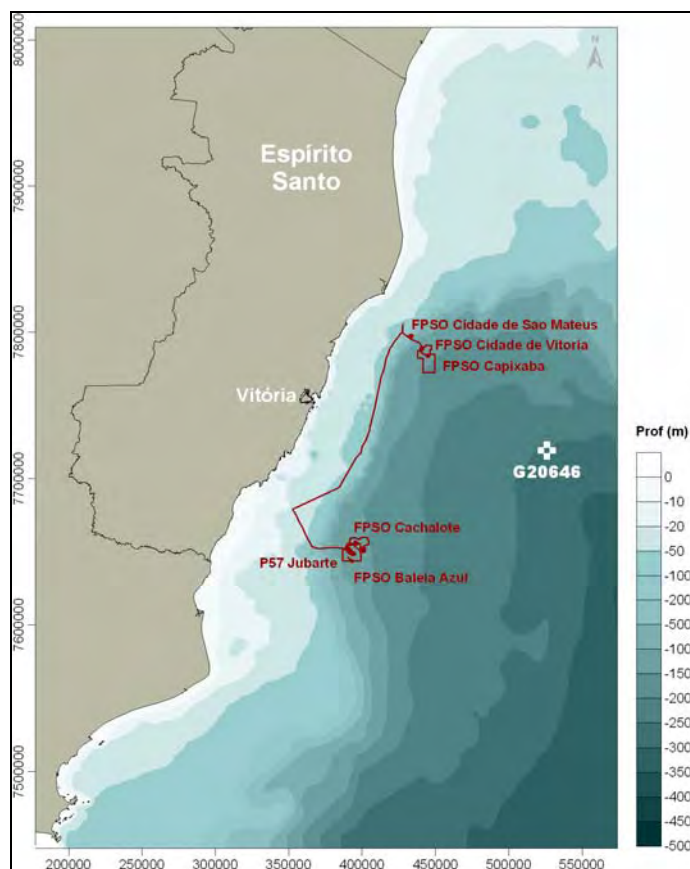


Figura 3.1-2. Posição do ponto G20646 ao largo da costa do Espírito Santo e traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

3.2 O CONJUNTO DOS DADOS DE ONDAS

Uma vez que não existem medições direcionais de ondas tomadas por um período razoável de tempo e disponíveis para a região ao largo do Espírito Santo, optou-se por definir o clima de ondas com base em dados estimados por modelos de reconstituição das ondas oceânicas (*hindcast wave models*). Os modelos de *hindcast* são modelos globais de geração e propagação das ondas forçados pelo campo de ventos à superfície do oceano.

A grande vantagem deste tipo dado é que se pode obter uma caracterização das ondas num determinado local por longo intervalo de tempo e sem lacunas. Para o caso em estudo, o conjunto de parâmetros das ondas oceânicas de superfície foi obtido a partir da reanálise dos campos globais de ventos desde 1970 até 2007, que serviram de entrada ao modelo GROW (OCEANWEATHER, 2006).

A partir do conjunto de nós da grade do modelo GROW disponíveis para a área de estudo, o ponto G20646 foi escolhido por ser o ponto mais próximo da área de estudo e que possui os melhores parâmetros de confiança estatística. Este ponto situa-se ao largo do Espírito Santo (Figuras 3.1-1 e 3.1-2), na região oceânica, sobre uma profundidade aproximada de 2500m, tal como descrito na Tabela 3.2-1.

Tabela 3.2-1: Coordenadas do ponto G20646.

PONTO	LONGITUDE	LATITUDE	UTM X	UTM Y
G20646	38.75° W	20.625° S	526047	7719334

Para o ponto G20646, os dados consistem em valores tri-horários da altura significativa (HS), do período de pico (TP) e da direção média relativa ao período de pico (DP). Além desses dados oceanográficos, estão presentes neste conjunto de dados a velocidade do vento medida a 10 m de altura (U10) e a direção (DV), ambas estimadas para a posição do ponto G20646. Esse conjunto possui 110.967 estimativas de 01 de janeiro de 1970 a 31 de dezembro de 2007.

3.3 CLIMA DE ONDAS OFFSHORE

O clima de ondas na região *offshore* do Espírito Santo é definido a partir da caracterização estatística das ondas presentes na região ao largo estimadas para o ponto G20646. A caracterização das ondas ao largo é obtida através da distribuição conjunta dos 110.967 parâmetros de estado de mar, dos quais se podem tirar padrões e evidências do comportamento das ondas na região *offshore* do Espírito Santo.

Na Figura 3.3-1 apresenta-se o histograma polar da distribuição de todas as ondas consideradas no estudo. Este tipo de gráfico evidencia a percentagem de ocorrência das ondas (dimensão de cada setor angular) em relação à direção de proveniência. As direções de onda estão referidas ao Norte Geográfico e estão distribuídas em 16 setores de 22.5° cada um. Nesse gráfico, adicionalmente, as cores representam diferentes classes de alturas significativas de onda (legenda da Figura 3.3-1).

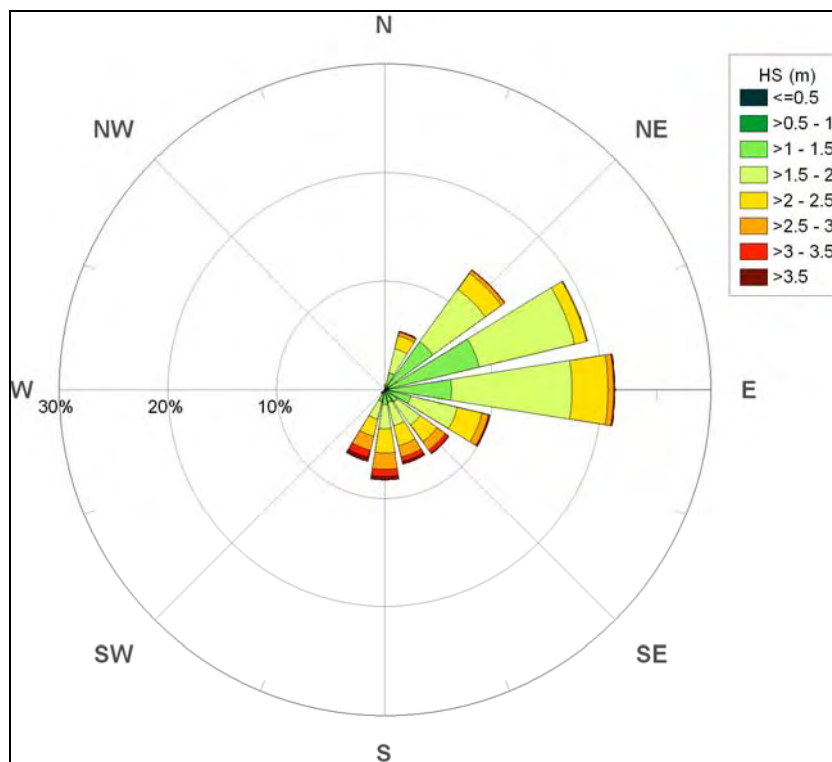


Figura 3.3-1: Histograma polar das alturas significativas das ondas na região offshore.

Na região *offshore*, as ondas vindas do setor Nordeste e Leste (NE-ENE-E) possuem ocorrência significativamente maior que as ondas provenientes das demais direções (Figura 3.3-1). Deve-se ressaltar, porém, que as ondas vindas do setor Sul (SSW-S-SSE), embora ocorram menos vezes que as ondas dos setores NNE a E, possuem maior frequência de ondas com valores de altura significativa mais altos.

Estas características do clima de ondas ao largo ficam mais evidentes com a apresentação da distribuição conjunta de parâmetros de onda. A Figura 3.3-2 apresenta o gráfico da distribuição conjunta da direção de pico pela altura significativa, complementada por histogramas marginais referentes a cada parâmetro das ondas em separado (HS ou DP). Esses histogramas marginais auxiliam a percepção da ocorrência de cada parâmetro, pois são resultado do somatório dos dados contidos nas linhas ou colunas da distribuição conjunta.

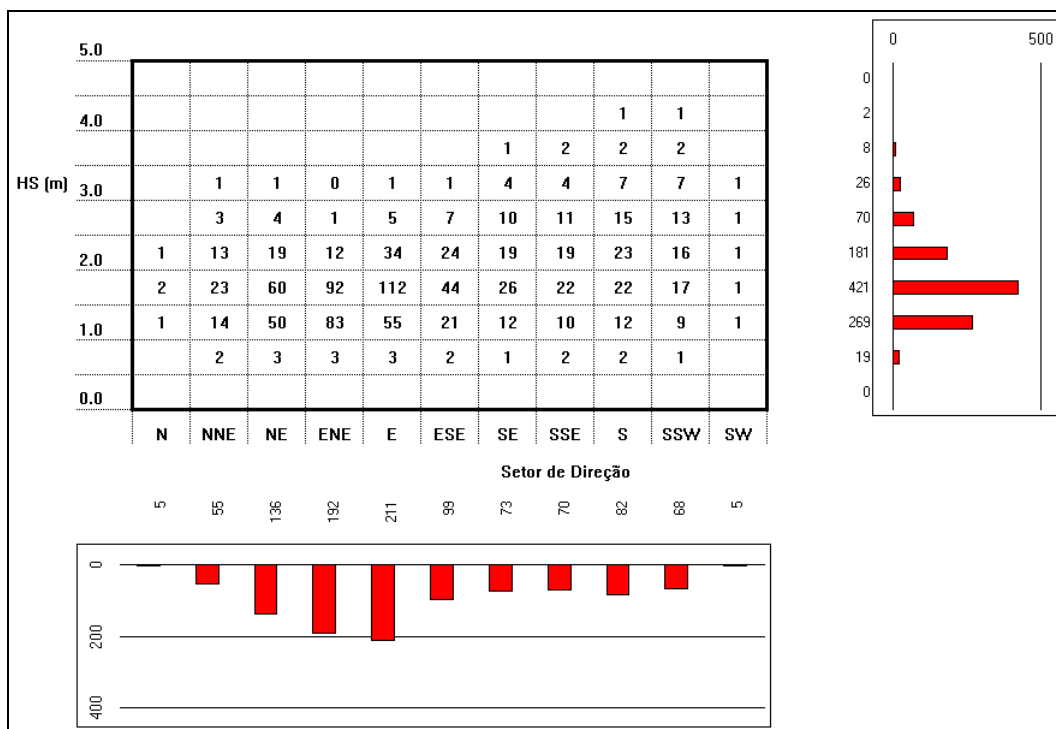


Figura 3.3-2: Distribuição conjunta de DP e HS na região offshore do Espírito Santo.

Para maior clareza, os valores indicados nas classes da distribuição conjunta são valores inteiros e estão referidos a valores de frequência considerando uma amostra de 1.000 elementos. Dividindo-se esse valor por 10, tem-se a percentagem. As classes em branco representam valores menores que 0.5.

A Figura 3.3-2 apresenta os resultados da Figura 3.3-1 detalhadamente. Os setores NE-ENE-E representam 53.9% do total de direções de proveniência das ondas. Os setores do quadrante Sul (SE-SSE-S-SSW) são os únicos que apresentam ondas maiores que 3.5 m, embora estas somem menos de 1% do conjunto total de dados.

Quanto à altura significativa, as classes mais frequentes são ondas de 1.5 a 2.0 m, seguidas das ondas entre 1.0 e 1.5 m. As ondas entre 1.0 e 2.0 m somam, em conjunto, 69.0% do total de ondas estimadas ao largo, enquanto as ondas maiores que 2.5 m somam 10.5% do total. A classe correspondente às maiores ondas é 4.0 a 4.5 m.

A distribuição conjunta de períodos de pico (TP) e direções de pico (DP), igualmente complementada por histogramas marginais, é apresentada na Figura 3.3-3.

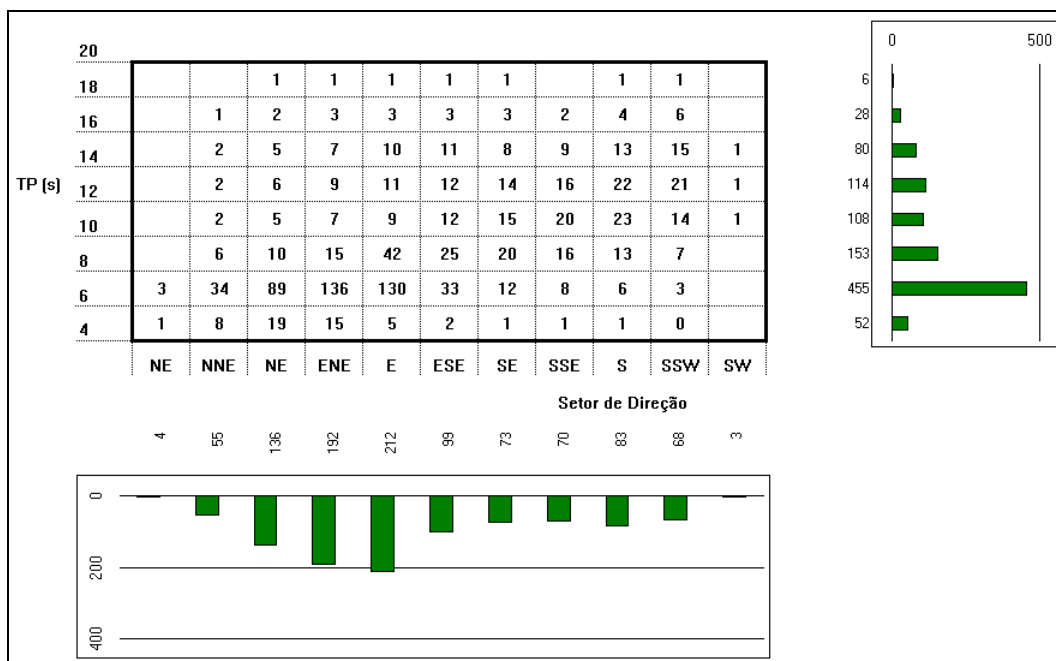


Figura 3.3-3: Distribuição conjunta de DP e TP na região offshore do Espírito Santo.

Os períodos de pico estimados para o ponto ao largo estão compreendidos entre 4 e 20 s (Figura 3.3-3), sendo os mais frequentes entre 6 e 8 s (45.5%). Verifica-se ainda que as frequências de ocorrência das classes de períodos compreendidas entre 10 e 16 s são semelhantes, em torno de 10% cada uma.

A distribuição dos períodos de pico quanto à direção segue o mesmo padrão das alturas, com maior frequência nos setores NE-ENE-E e menores nos restantes. Nota-se um acréscimo de períodos de ondulação na direção NE, entre 12 e 16 s, e na direção SSW, entre 11 e 14 s. Estas características direcionais são também evidenciadas no histograma polar da Figura 3.3-4.

O gráfico da distribuição conjunta de alturas significativas (HS) e períodos de pico (TP) (Figura 3.3-5) evidencia a relação entre a altura e o período das ondas estimadas ao largo. As ondas mais frequentes de baixo período, 6 a 8 s, em conjunto com as ondas pequenas, de 1.0 a 2.0 m, somam 37.6% do total de ondas do conjunto de dados. As ondas com períodos menores que 10 s representam 66.0% do total enquanto que, para as ondas maiores que 12 s, este valor é 22.4%.

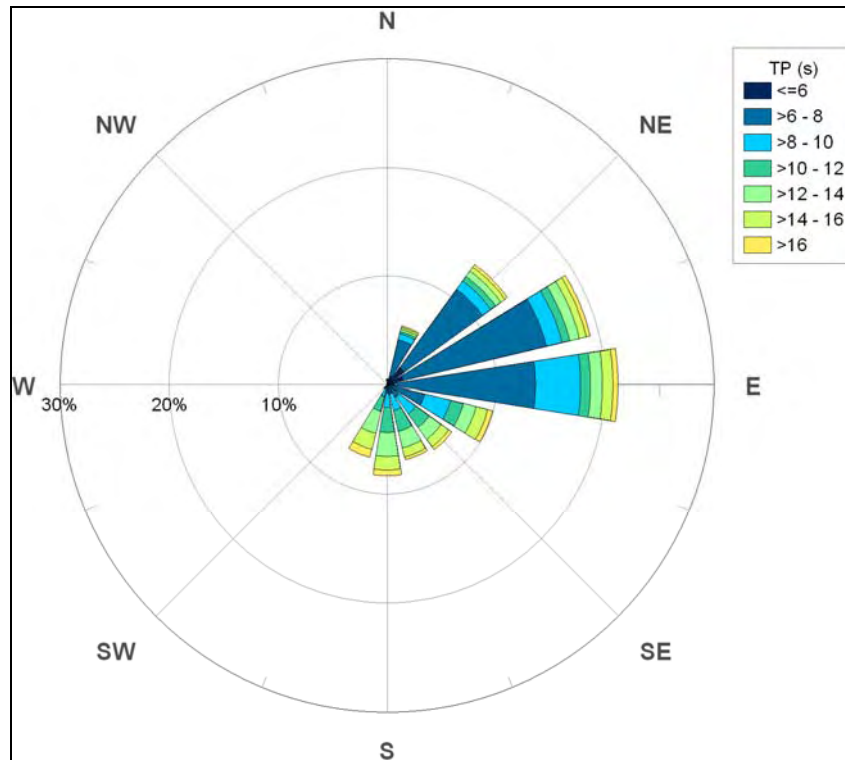


Figura 3.3-4: Histograma polar dos períodos de pico das ondas na região offshore.

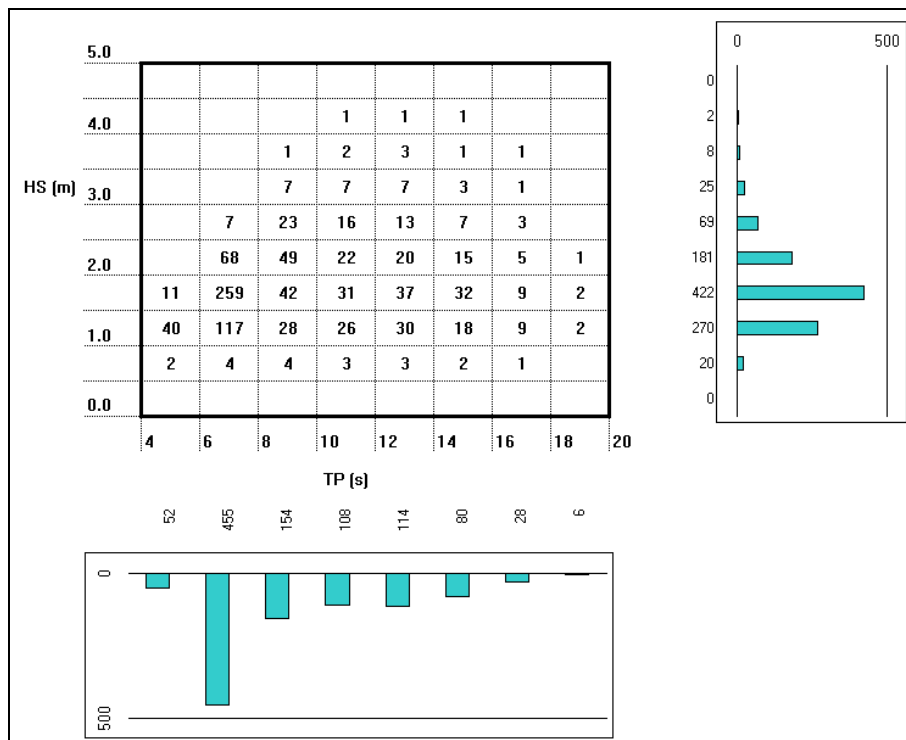


Figura 3.3-5: Distribuição conjunta de TP e HS na região offshore do Espírito Santo.

Da análise conjunta dos parâmetros de ondas, verificou-se que as ondas offshore estão compreendidas entre 0.5 e 4.5 m (HS), 4 e 20 s (TP), N e SW (DP), e o maior número de ocorrências conjuntas está relacionado ao setor de direção ENE, altura significativa entre 1.5 e 2.0 m e período entre 6 e 7 s.

3.3.1 CARACTERIZAÇÃO SAZONAL DO CLIMA DE ONDAS DA REGIÃO OFFSHORE

Os 38 anos de parâmetros de onda obtidos no ponto ao largo para o ponto G20646 (1970 a 2007) foram separados de acordo com as estações do ano, de modo a ser efetuada a análise sazonal do clima de ondas.

Os resultados são apresentados na forma de histogramas polares por estação do ano nas Figuras 3.3.1-1 e 3.3.1-2, relacionando as direções de proveniência das ondas com as alturas significativas e períodos de pico, respectivamente.

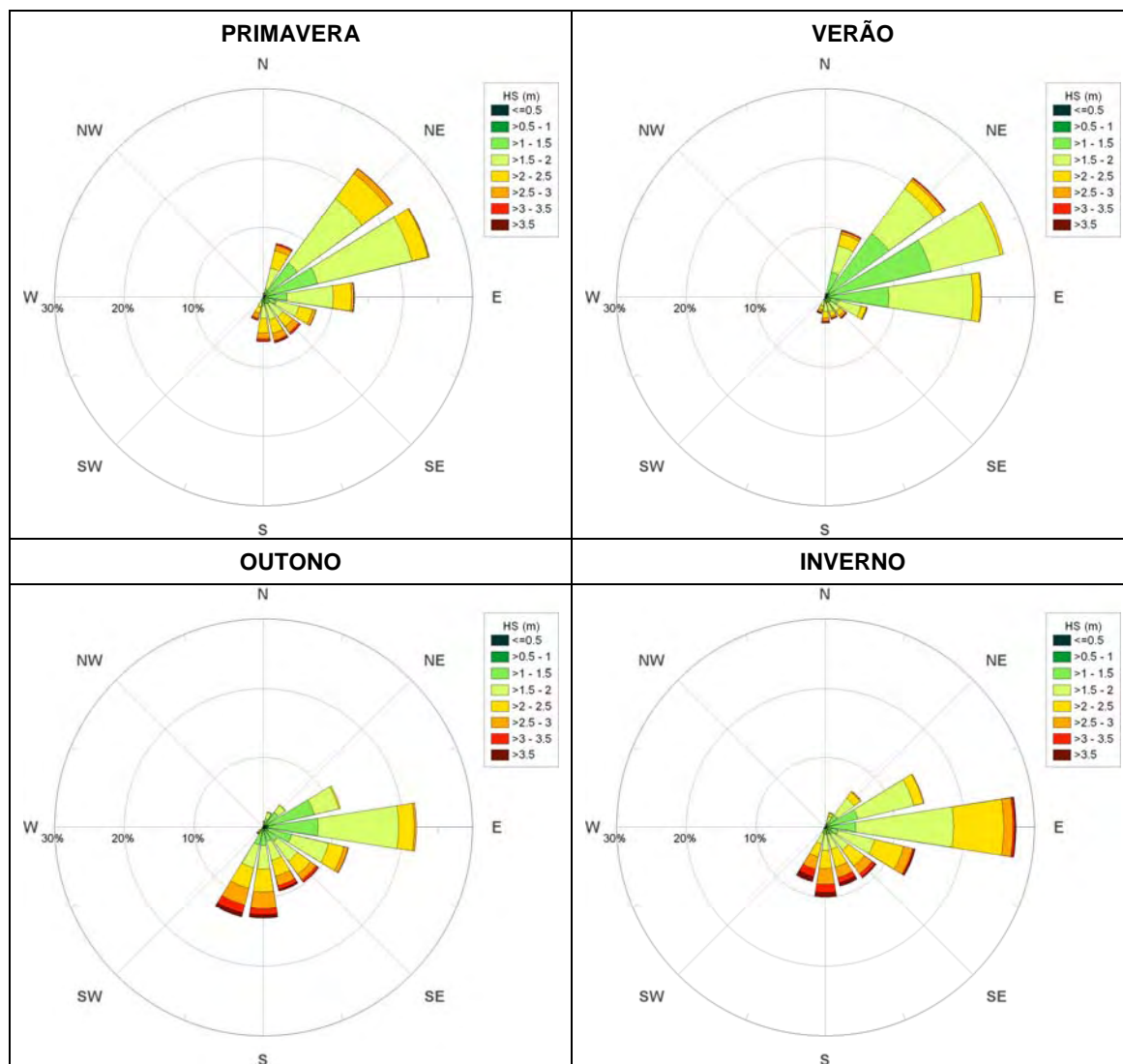


Figura 3.3.1-1: Histogramas polares da altura significativa, relativa a cada estação do ano, para a região offshore.

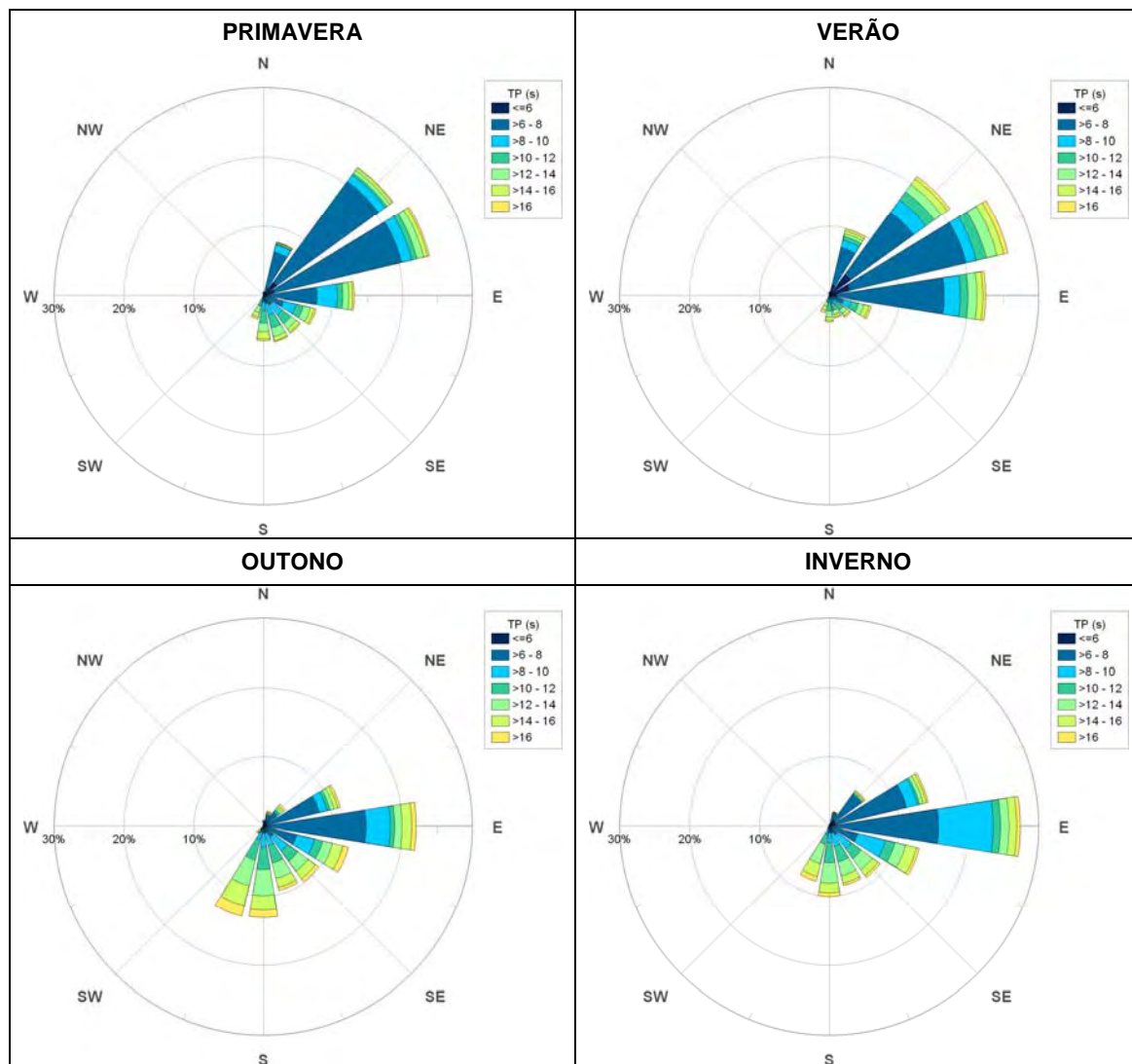


Figura 3.3.1-2: Histogramas polares do período de pico, relativo a cada estação do ano, para a região *offshore*.

A partir dos gráficos presentes nestas figuras, verifica-se que existe efetivamente uma diferença entre a direção de ocorrência das ondas de inverno e de verão. Mais ainda, pode-se notar que a distribuição das ondas na primavera assemelha-se à distribuição do verão enquanto o histograma polar de outono é bastante semelhante ao de inverno, denotando uma divisão de estações do ano em duas classes (primavera/verão e outono/inverno).

Um fator que corrobora esta divisão de estações são os setores predominantes de proveniência das ondas. Para a primavera e verão, a predominância das ondas é do setor de Nordeste, enquanto que no outono e inverno, a predominância é do setor Leste. A diferença mais notável está na presença destacada das ondas de SSW no outono e inverno, enquanto o mesmo setor apresenta uma percentagem muito pequena na primavera e verão (Figura 3.3.1-1 e 3.3.1-2).

Além disto, as maiores alturas significativas de onda ocorrem com maior frequência no outono e inverno do que na primavera e verão, fato que já se estava à espera, e são provenientes dos setores voltados a Sul.

Quanto aos períodos, não existem muitas modificações relativamente a cada setor. Nos resultados, em geral, as proporções se mantêm.

3.4 TRANSFERÊNCIA PARA OS PONTOS SOBRE O GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA

Uma vez definidos os parâmetros espectrais e a estratégia de propagação das ondas, o clima de ondas definido ao largo pôde ser transferido para os pontos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba (Tabela 3.4-1 e Figura 3.4-1).

Tabela 3.4-1: Localização dos pontos de transferência do clima de ondas (WGS84).

PONTO	UTM X	UTM Y
PCM - PLEM Camarupim	427681	7799958
PY2 - PLEM Y2	409809	7749850
PY1 - PLEM Y1	395966	7712918
MOP - MOP 1	353554	7678873
PPF - PLEM Profundo	387571	7652152

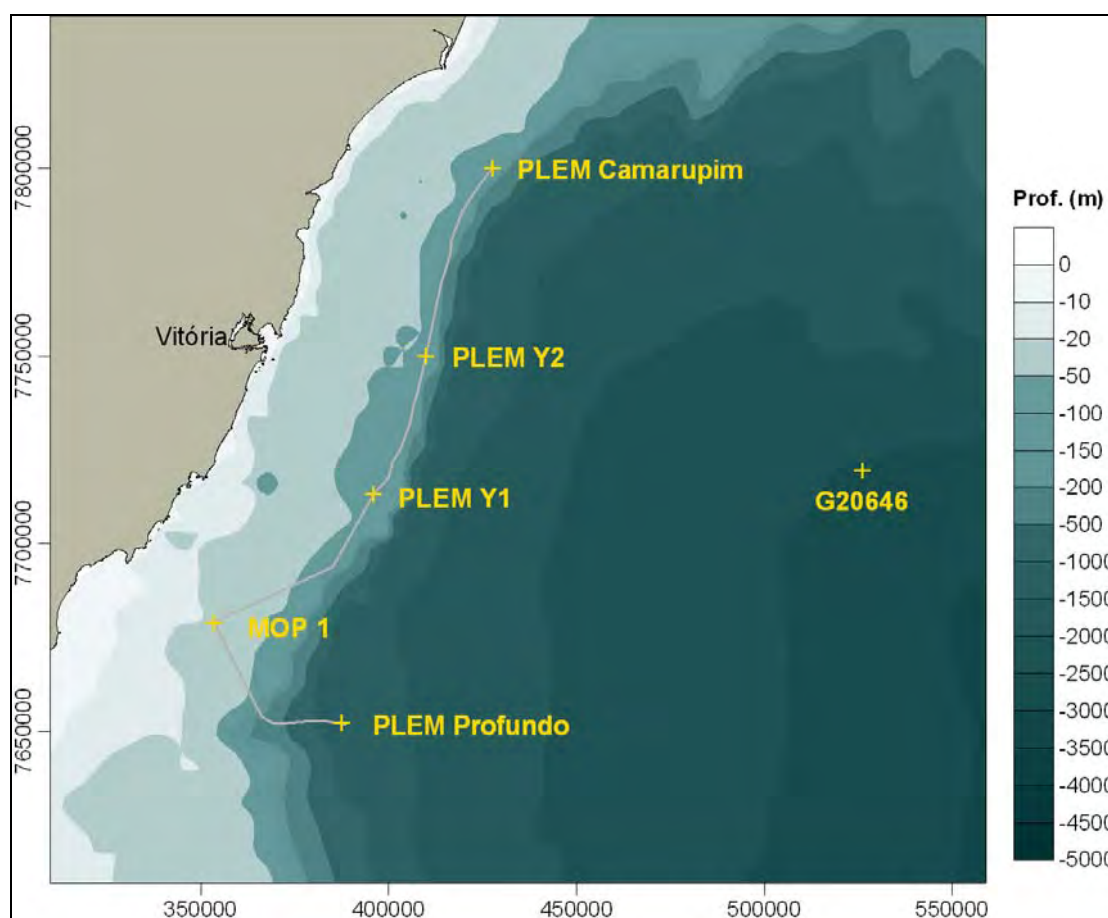


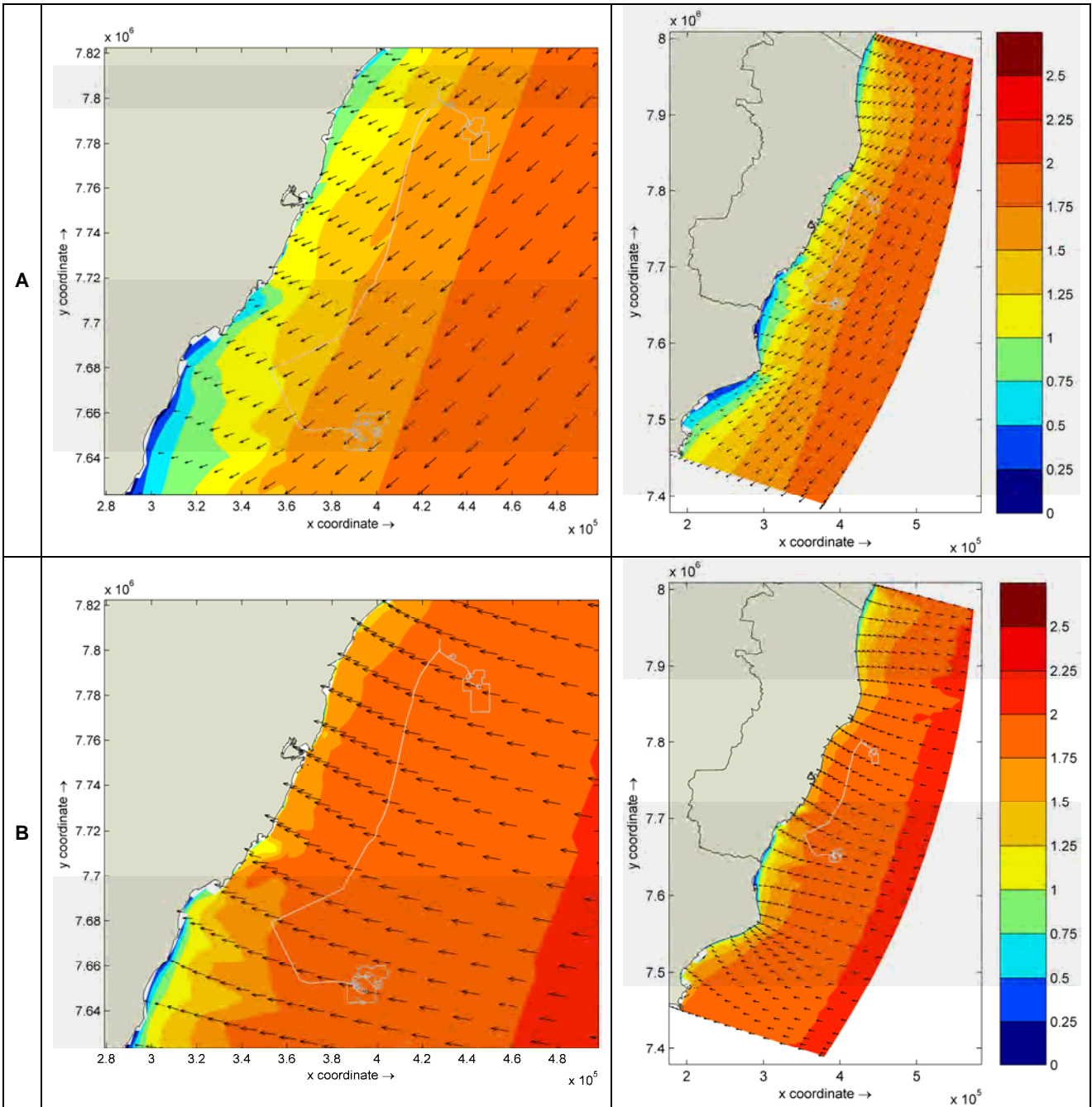
Figura 3.4-1: Localização dos pontos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba.

Para realizar a transferência do clima de ondas *offshore* para cada ponto, foram efetuadas 1448 simulações espectrais do SWAN, considerando o espectro empírico de JONSWAP. O nível de maré considerado foi igual a +0.80 m, para equivaler ao nível médio calculado para o Complexo Portuário de Tubarão, segundo a Descrição de Estação Maregráfica F-41-1401, atualizada em abril de 2005. Os resultados das simulações em cada ponto forneceram os valores para a matriz de transferência, e os 110.967 parâmetros de onda existentes para o ponto G20646 puderam ser transferidos por interpolação tridimensional.

A Figura 3.4-2 ilustra os campos de onda resultantes da execução do modelo SWAN para quatro casos de ondas, cujos valores estipulados na fronteira *offshore* seguem a Tabela 3.4-2. As cores representam as magnitudes da altura significativa (HS) em metros, e os vetores indicam as direções de pico (DP). Por questões de clareza, não estão indicados os vetores em todos os nós do domínio computacional.

Tabela 3.4-2: Parâmetros das ondas *offshore* dos campos de ondas apresentados.

CASO	ALTURA SIGNIFICATIVA (m)	PERÍODO DE PICO (s)	DIREÇÃO
A	2	10	NE
B	2	10	E
C	3	12	SE
D	4	16	S



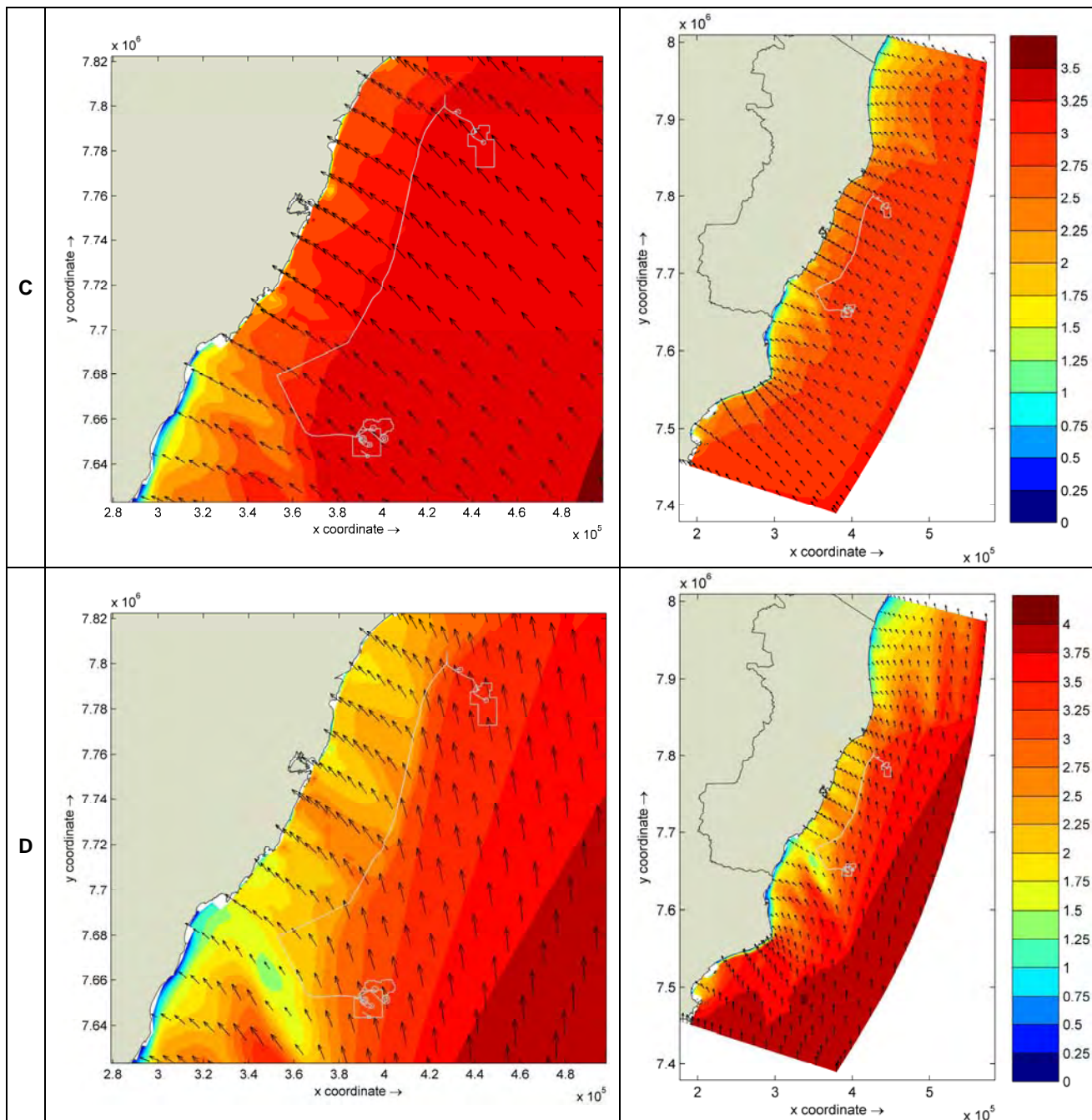
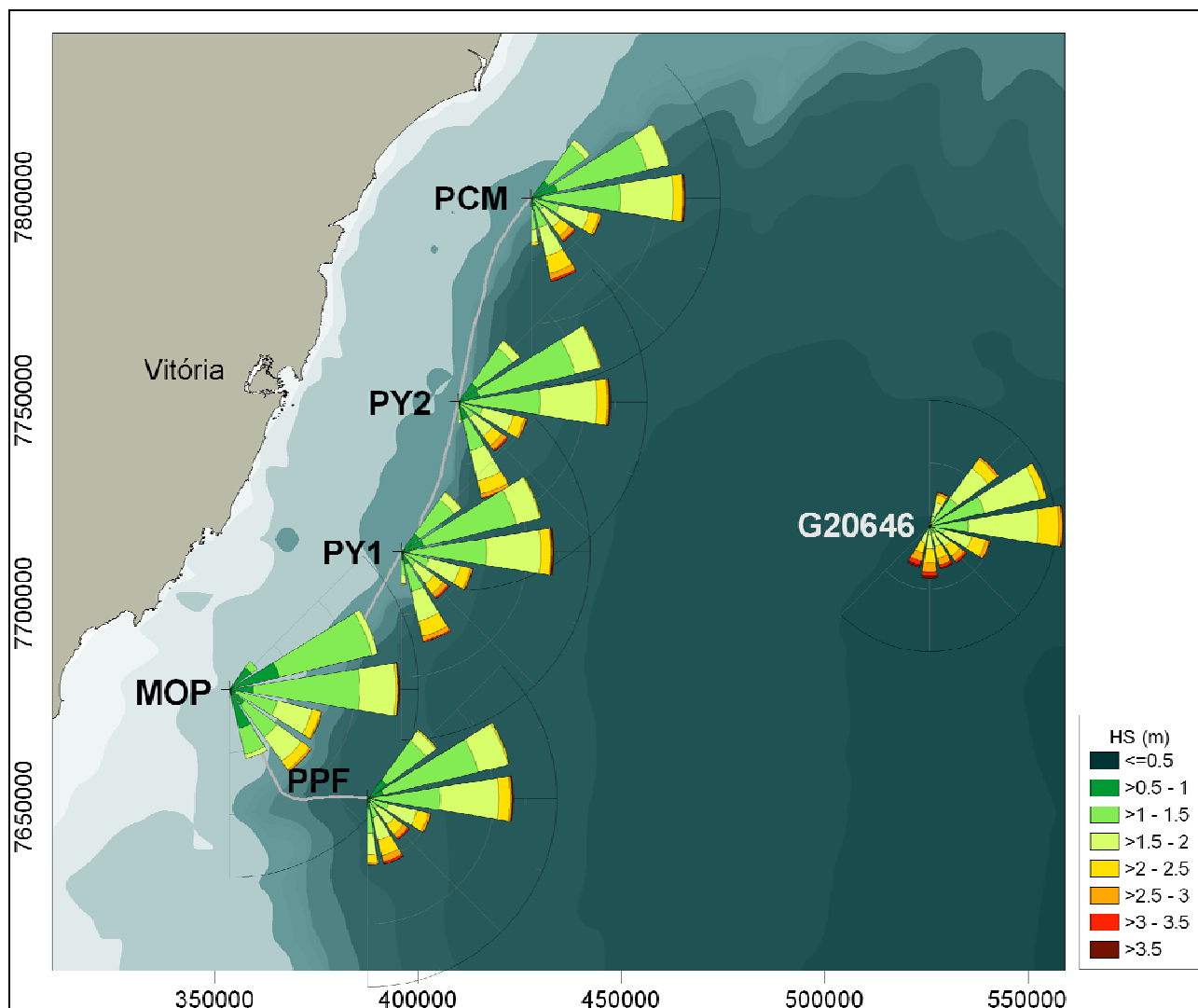


Figura 3.4-2: Resultado da propagação das ondas sobre a plataforma do Espírito Santo. As condições de entrada estão presentes na Tabela 3.4-2.

3.5 CLIMAS DE ONDAS DOS PONTOS SOBRE O GASODUTO SUL-NORTE CAPIXABA

De modo semelhante ao clima de ondas ao largo, a caracterização dos regimes de ondas nos pontos distribuídos sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba foi obtida através de gráficos de distribuição conjunta de parâmetros das ondas HS, TP e DP, dos quais se podem tirar padrões da sua distribuição e compará-los aos padrões obtidos das ondas na região *offshore* do Espírito Santo.

A Figura 3.5-1 resume os resultados obtidos da transferência do clima de onda *offshore* para cada ponto determinado sobre o gasoduto.



A análise de todos os parâmetros de onda transferidos identificou semelhanças entre os climas de onda do PLEM Camarupim (PCM), PLEM Y1 (PY1), PLEM Y2 (PY2) e PLEM Profundo (PPF). O clima de ondas determinado para o ponto sobre o MOP 1 (MOP) difere ligeiramente dos anteriores.

Para os pontos PCM, PY1 e PY2 verifica-se uma diminuição das ondas provenientes dos setores Norte (N e NNE) e Sudoeste (SW e SSW), principalmente para este último setor. O ponto PPF apresenta as mesmas características, porém menos acentuadas. Isto se deve à configuração desse trecho da costa sudeste brasileira, ao sul pela influência do Cabo de São Tomé e ao norte por causa dos alto-fundos (bancos submarinos) que compõem o alinhamento Vitória-Trindade e o sistema morfológico de Abrolhos.

O ponto MOP difere dos anteriores por possuir, além da diminuição da gama de direções referida para os outros climas de onda, um decréscimo nas frequências de ocorrência das ondas de S e NE e um aumento relativo da ocorrência de ondas de SE. Além disto, as alturas significativas de onda no ponto MOP são relativamente menores que as alturas significativas obtidas para os demais climas de onda.

Em todos os climas de onda, no entanto, as ondas provenientes de ENE e E correspondem a (aproximadamente) metade do total de ondas do conjunto de dados, assim como as ondas com altura significativa de onda entre 1.0 e 1.5 m. As ondas com período de pico entre 6 e 8 s possuem, em todos os 5 pontos, ocorrência de mais de 40% do total de ondas.

3.5.1 CLIMA DE ONDAS NO PONTO SOBRE O MOP1

O clima de ondas no ponto posicionado sobre o MOP1 (MOP) é o mais afetado pela configuração da costa brasileira nesta região e pela configuração de fundo da plataforma continental interna do Espírito Santo, pois este é o local mais raso dos pontos considerados. A consequência direta dessas interações é a diminuição maior da altura significativa das ondas e uma diminuição da gama de direções de proveniência (Figura 3.5.1-1) se comparada com os resultados presentes no histograma polar do ponto *offshore* (Figura 3.3-1).

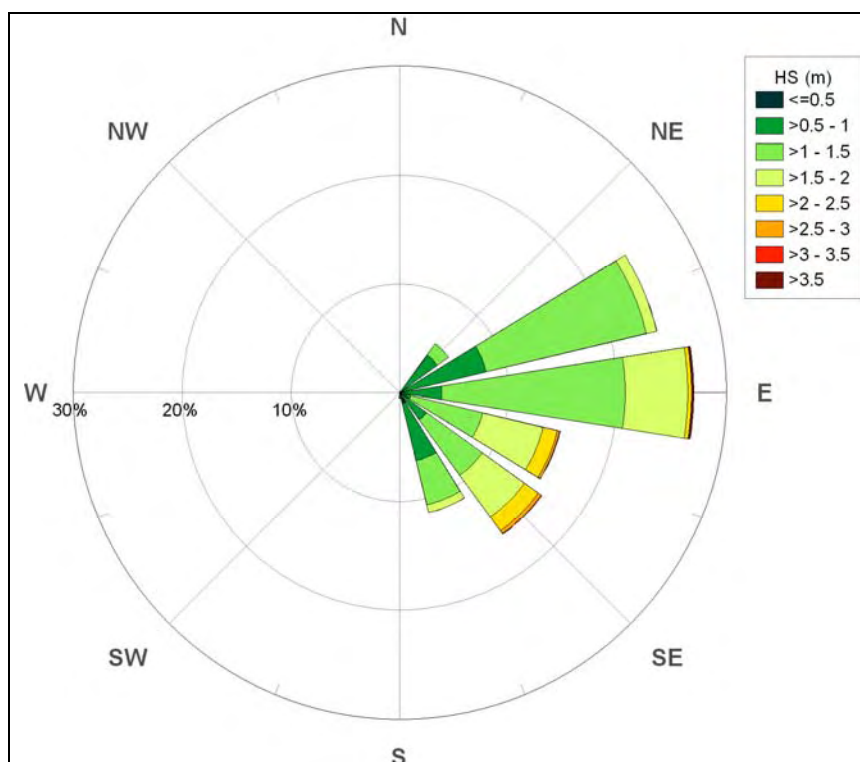


Figura 3.5.1-1: Histograma polar das alturas significativas das ondas no ponto MOP.

Estas características do clima de ondas no ponto MOP podem ser evidenciadas no gráfico da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP, Figura 3.5.1-2.

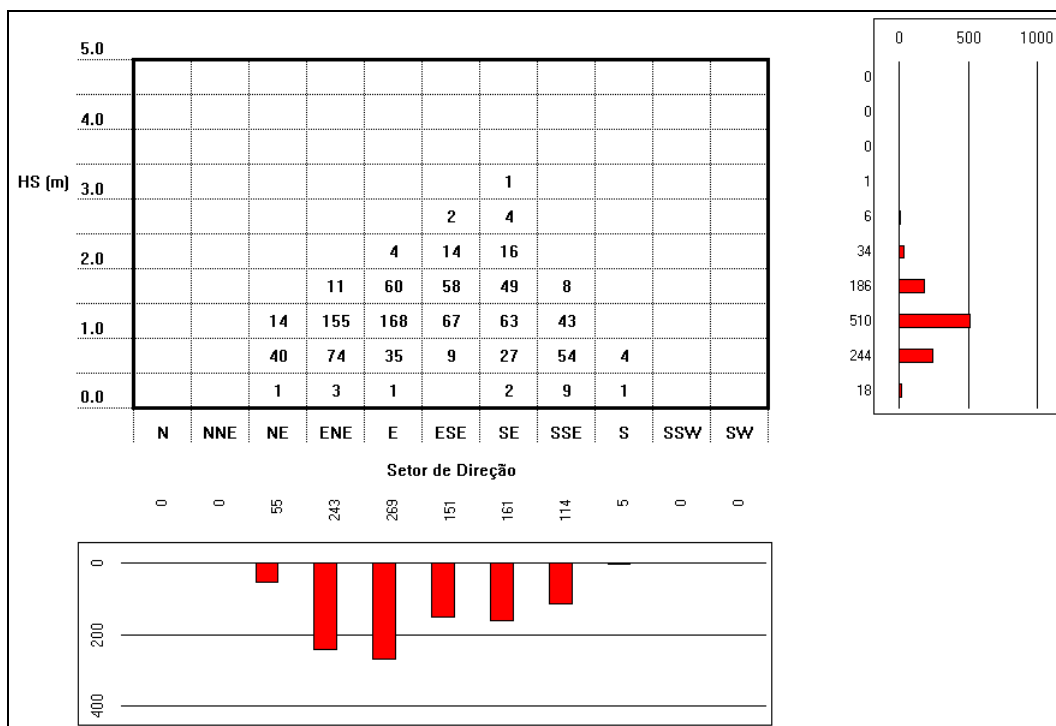


Figura 3.5.1-2: Distribuição conjunta de DP e HS no ponto MOP.

Ambas as figuras 3.5.1-1 e 3.5.1-2 ilustram a diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0%) e NNE (0%), acompanhada de uma diminuição da ocorrência do setor NE (5.5%) e S (0.5%). Por outro lado, as ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em metade das ocorrências (51.2 %). As ondas de SE e ESE são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m.

As ondas mais frequentes no ponto MOP estão entre 1.0 e 1.5 m (51.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam (95.8%) do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura 3.5.1-3, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Deste gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos entre 6 e 8 s (31.5%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (0.6%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem frequência de 24.6 %, representando quase um quarto das ocorrências.

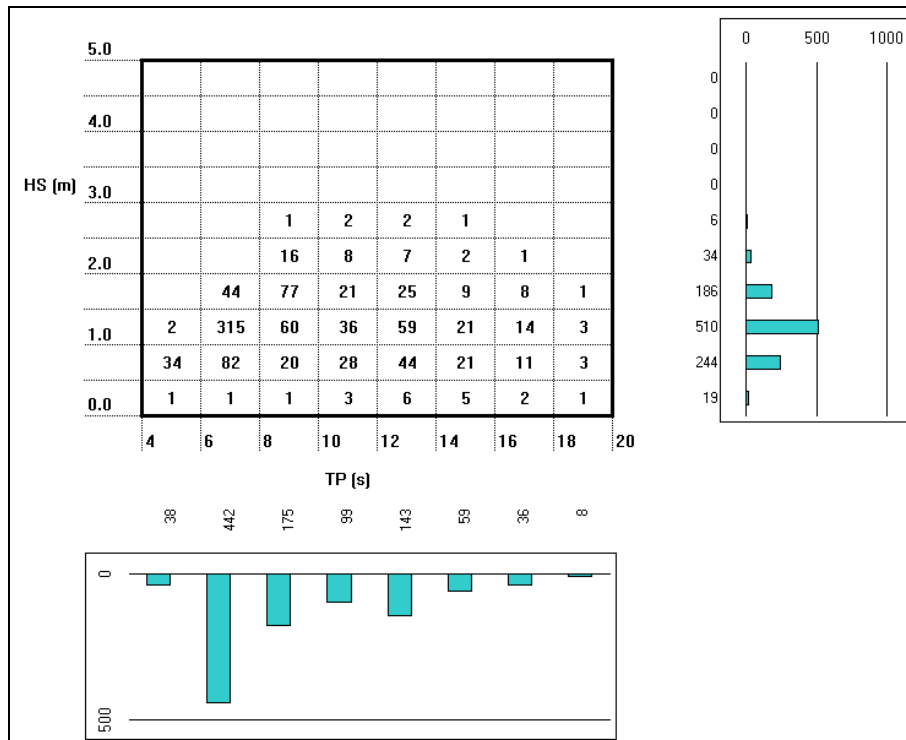


Figura 3.5.1-3: Distribuição conjunta de TP e HS no ponto MOP.

3.5.1.1 Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no ponto sobre o MOP1

De modo semelhante ao clima de ondas *offshore*, os 110.967 parâmetros de onda transferidos do ponto *offshore* para o ponto situado sobre o MOP 1 foram divididos pelas quatro estações do ano. Os resultados são apresentados nas Figuras 3.5.1.1-1.

Embora existam as transformações nas direções de proveniência das ondas e a diminuição das alturas significativas, a diferenciação dos climas de onda da primavera e verão com os climas de onda do outono e inverno continua bastante evidente. Os climas de onda de primavera e verão têm predominância expressiva de ondas oriundas dos setores ENE e E, enquanto os climas de onda de outono e inverno, embora mostrem predominância das ondas de E, possuem maiores frequências das ondas dos setores ESE, SE e SSE.

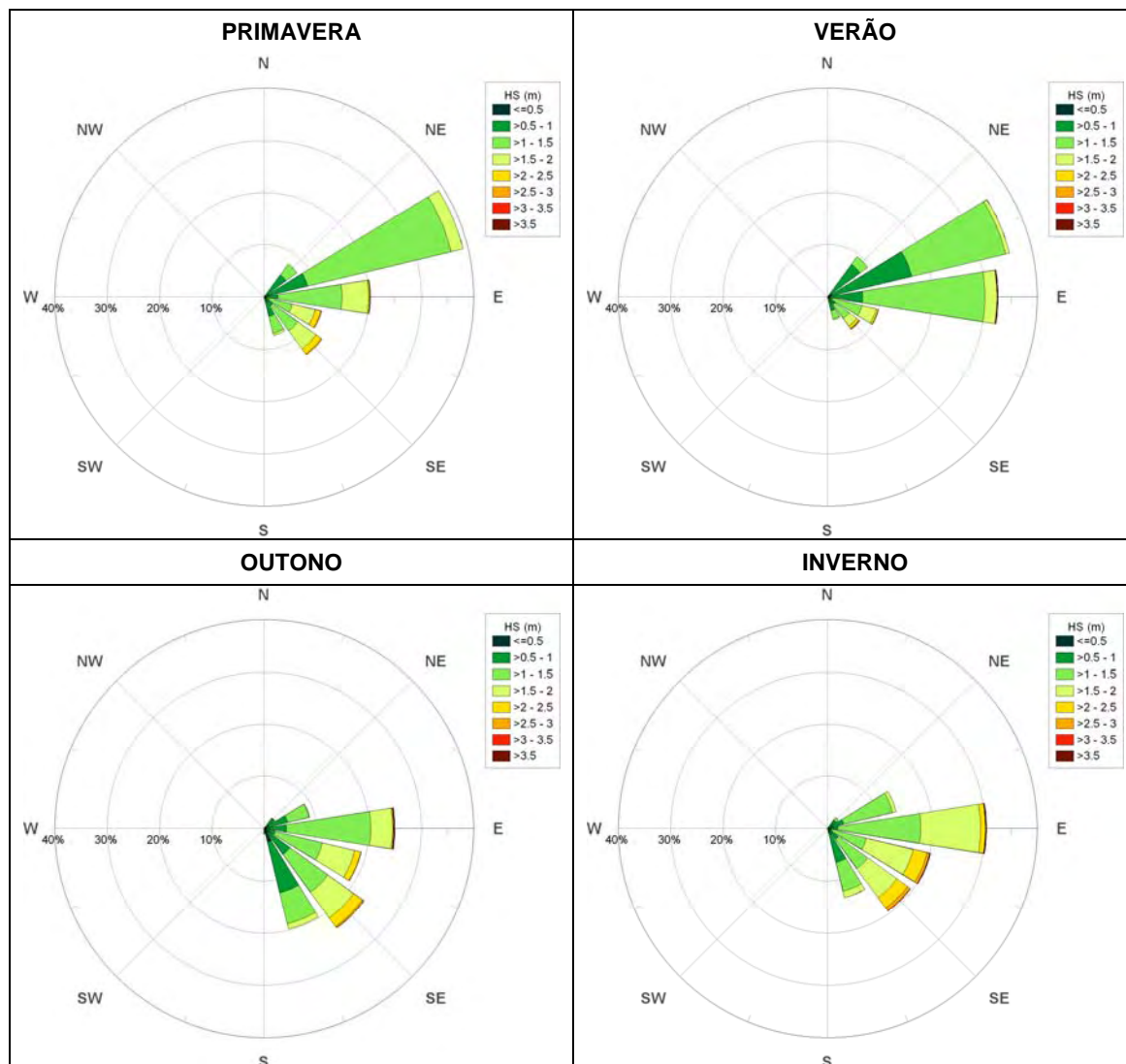


Figura 3.5.1.1-1: Histogramas polares da altura significativa relativos a cada estação do ano para o ponto MOP.

3.5.2 CLIMA DE ONDAS NO PONTO SOBRE O PLEM CAMARUPIM

A maior parte das ondas presentes no ponto posicionado sobre o PLEM Camarupim (PCM) é pouco influenciada pelo fundo, já que o PLEM está a uma profundidade aproximada de 70 m. A diminuição da gama de direções de proveniência, por influência da configuração da linha de costa, em comparação com os resultados para o ponto *offshore* (Figura 3.3-1), pode ser verificada a partir da configuração do histograma polar presente na Figura 3.5.2-1.

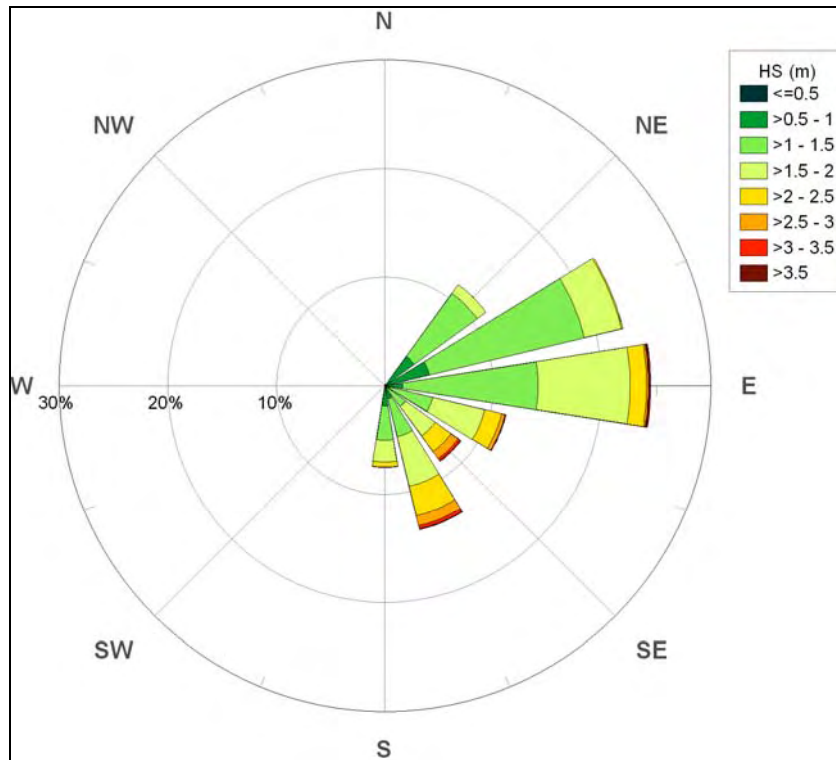


Figura 3.5.2-1: Histograma polar das alturas significativas das ondas no ponto PCM.

Os valores da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP estão presentes na Figura 3.5.2-2.

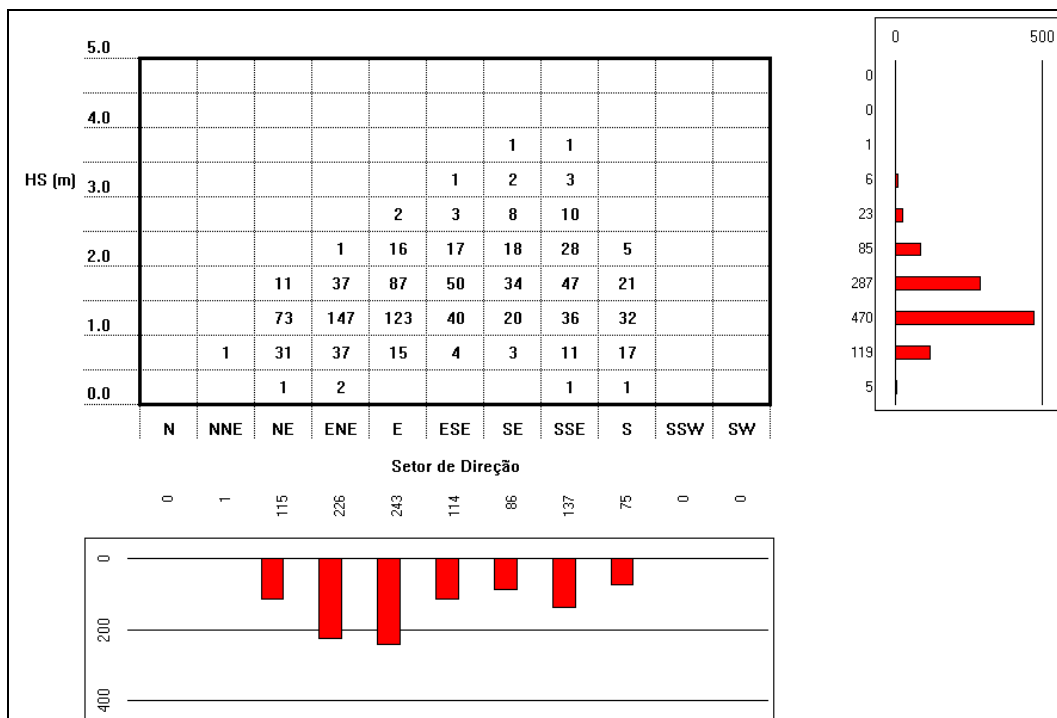


Figura 3.5.2-2: Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PCM.

Em ambas as figuras, 3.5.2-1 e 3.5.2-2, verifica-se a falta de ocorrência das ondas provenientes do setor SSW (0%) e um valor baixo de ocorrência para o setor NNE (1%). As ondas provenientes do setor E e ENE são as mais frequentes e, juntas, resultam em 46.8% do total. As ondas dos setores entre E, SE e S são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m, e somam 3.1%.

As ondas mais frequentes no ponto PCM estão entre 1.0 e 1.5 m (47.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam 88.1% do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura 3.5.2-3, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Desse gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos entre 6 e 8 s (30.2%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (3.1%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem frequência de 24.7 %, representando quase um quarto das ocorrências.

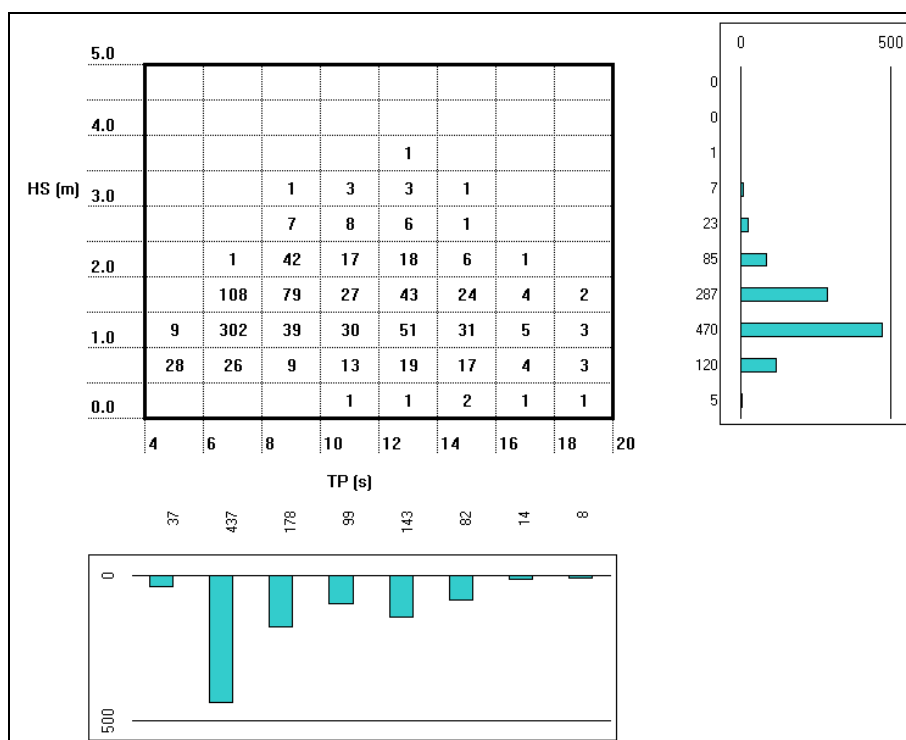


Figura 3.5.2-3: Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PCM.

3.5.2.1 Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Camarupim

Os resultados do clima de ondas no ponto PCM foram divididos pelas quatro estações do ano e são apresentados nas Figuras 3.5.2.1-1.

A partir dos histogramas polares desta figura pode-se observar que a diferenciação dos climas de onda da primavera e verão dos climas de onda do outono e inverno continua

bastante evidente. Os climas de onda de primavera e verão possuem predominância expressiva de ondas provenientes dos setores ENE, NE e E, enquanto os climas de onda de outono e inverno, embora mostrem predominância das ondas de E, possuem maior frequência das ondas dos setores ESE, SE e SSE, com destaque para este último.

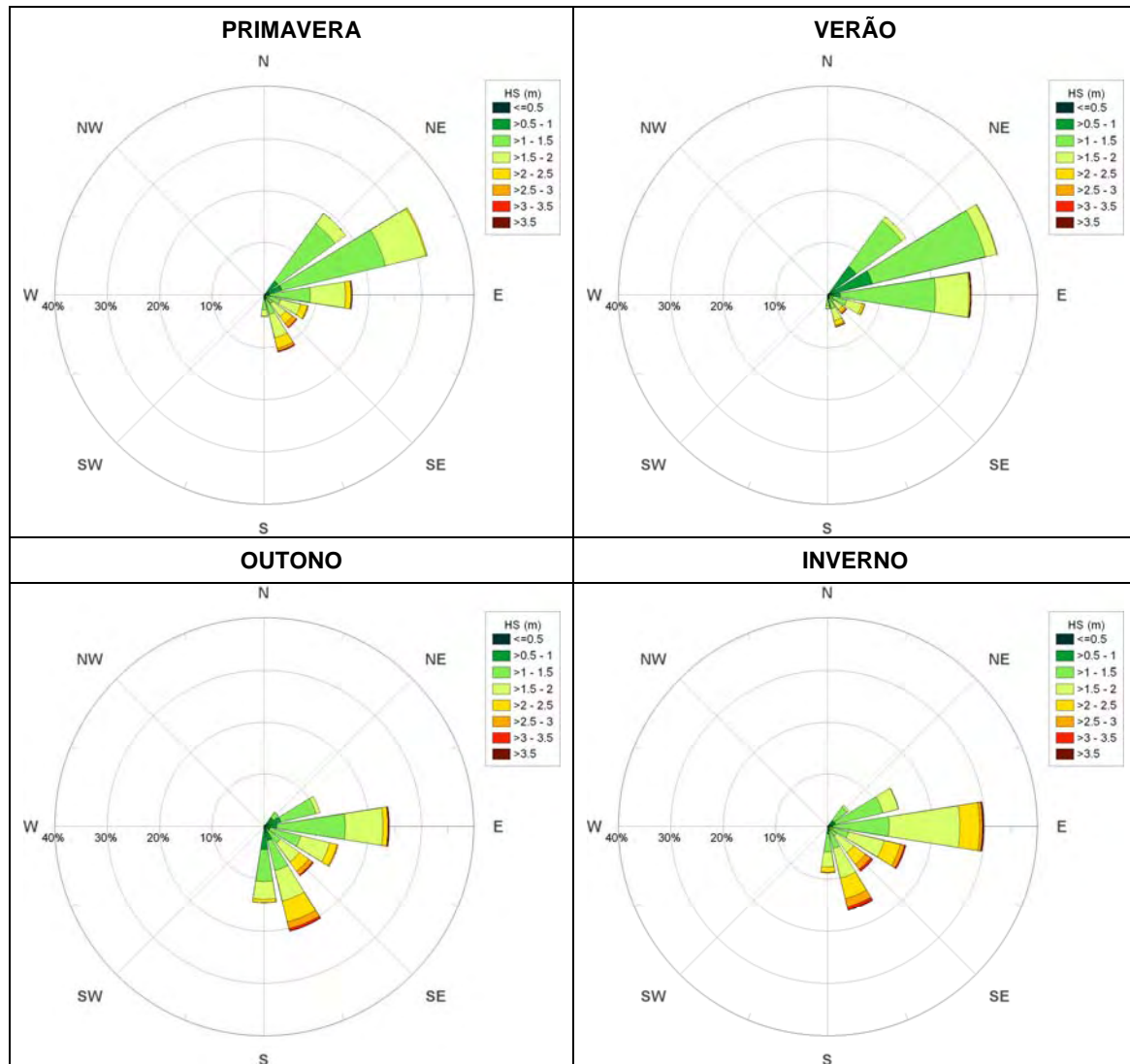


Figura 3.5.2.1-1: Histogramas polares da altura significativa relativos a cada estação do ano para o ponto PCM.

3.5.3 CLIMA DE ONDAS NO PONTO SOBRE O PLEM PROFUNDO

O PLEM Profundo (PPF) está instalado na região da bacia oceânica, área de grandes profundidades considerando a física das ondas de gravidade (1200 m, aproximadamente). Por causa disto, as ondas sofrem poucas alterações na sua propagação desde *offshore* até o ponto, embora haja um rearranjo das ondas devido à geografia da costa brasileira nessa região. O resultado é uma diminuição da gama de direções de proveniência, fato que pode ser verificado a partir da configuração do histograma polar presente na Figura 3.5.3-1 em comparação com o histograma polar do ponto *offshore* (Figura 3.3-1).

Em ambas as figuras, 3.5.3-1 e 3.5.3-2, verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0.2%) e NNE (0.1%), acompanhada de um ligeiro aumento das ondas de S e SSE (10.7% para ambas, na média). As ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em 46.1% das ocorrências, quase metade do total de ondas do conjunto de dados. As ondas dos setores entre E, SE e S são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m (3.7%).

As ondas mais frequentes no ponto PPF estão entre 1.0 e 1.5 m (45.0%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam 85.9% do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura 3.5.3-3, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Desse gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos entre 6 e 8 s (28.9%). As alturas significativas maiores que 2.5 m (3.7%), no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem frequência de 24.9%, representando quase um quarto das ocorrências.

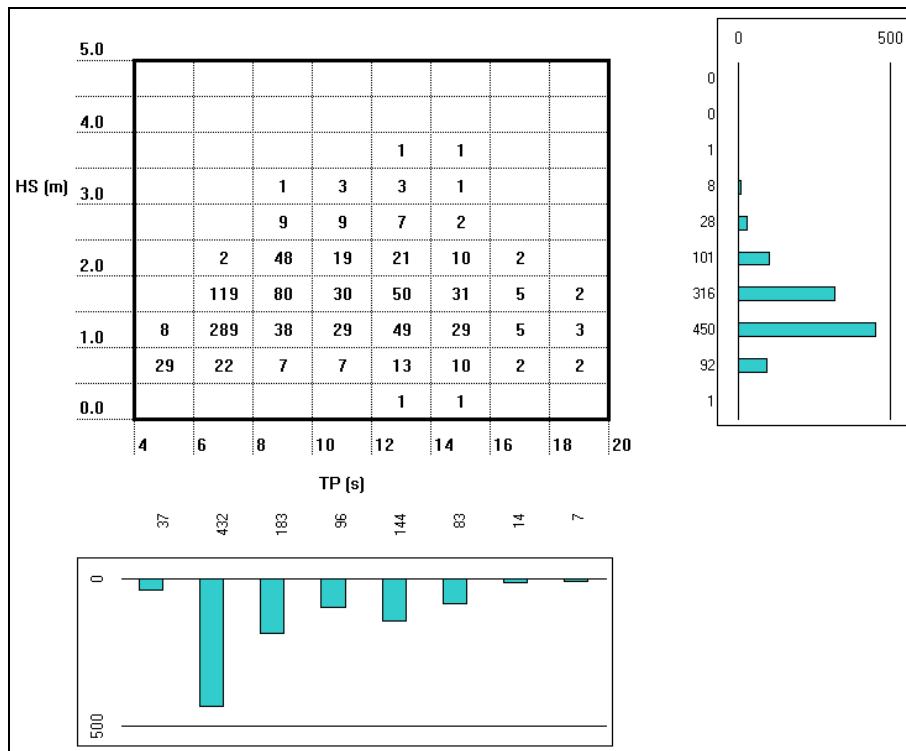


Figura 3.5.3-3: Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PPF.

3.5.3.1 Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Profundo

O clima de onda determinado para o ponto situado sobre o PLEM Profundo foi dividido pelas quatro estações do ano. Os resultados são apresentados na Figura 3.5.3.1-1.

Tal como os restantes climas de onda, há uma diferenciação evidente dos climas de onda da primavera e verão em relação ao outono e inverno. Os climas de onda de primavera e

verão têm predominância de ondas oriundas dos setores NE, ENE e E, enquanto os climas de onda de outono e inverno, embora mostrem predominância das ondas de E, possuem maiores frequências das ondas dos setores ESE, SE, SSE e S.

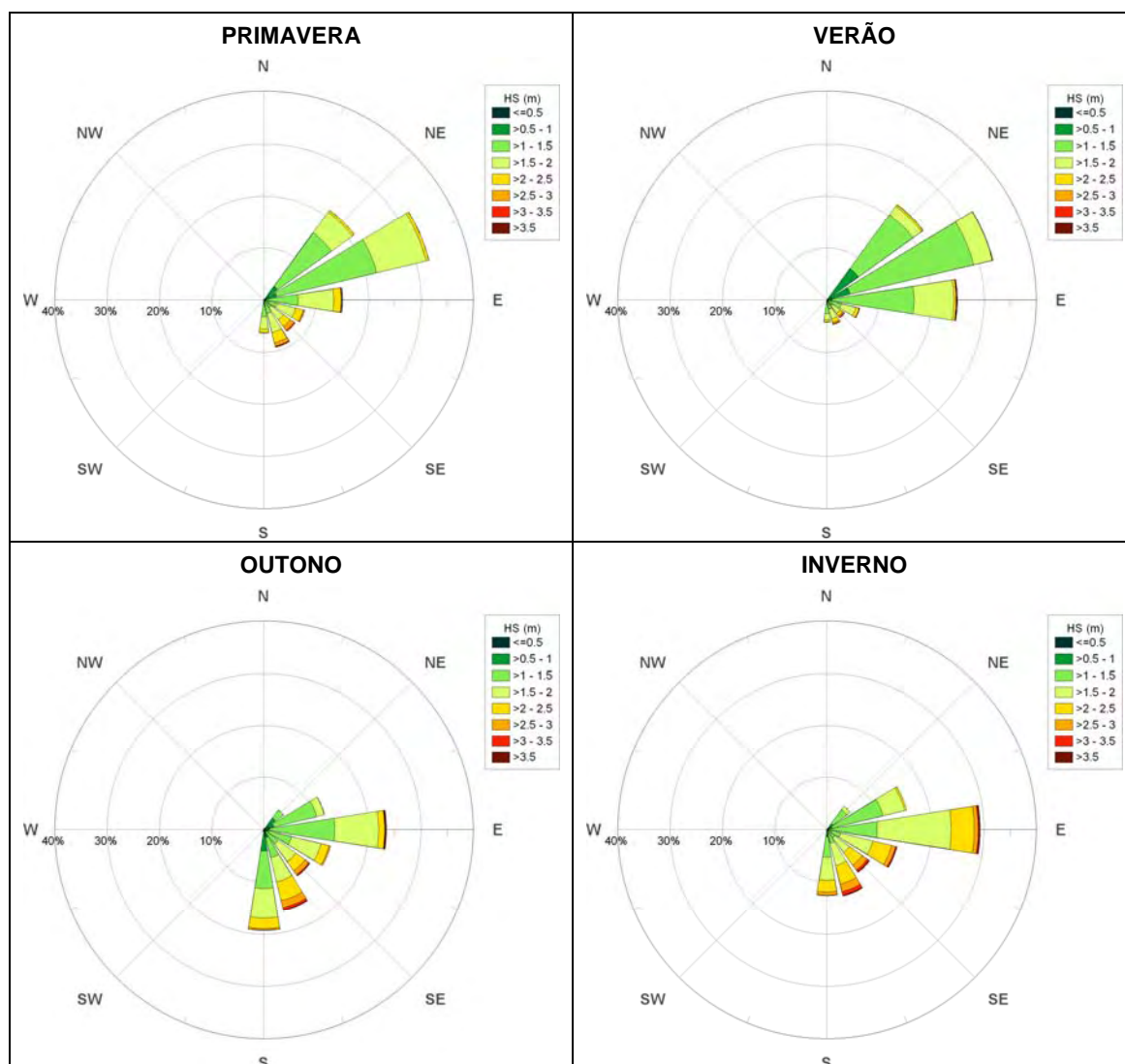


Figura 3.5.3.1-1: Histogramas polares da altura significativa relativos a cada estação do ano para o ponto PPF.

3.5.4 CLIMA DE ONDAS NO PONTO SOBRE O PLEM Y1

As ondas presentes na posição do PLEM Y1 (PY1) sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba apresentam uma diminuição da gama de direções de proveniência em comparação com o histograma polar do ponto *offshore* (Figura 3.3-1), fato que pode ser verificado a partir da configuração do histograma polar presente na Figura 3.5.4-1.

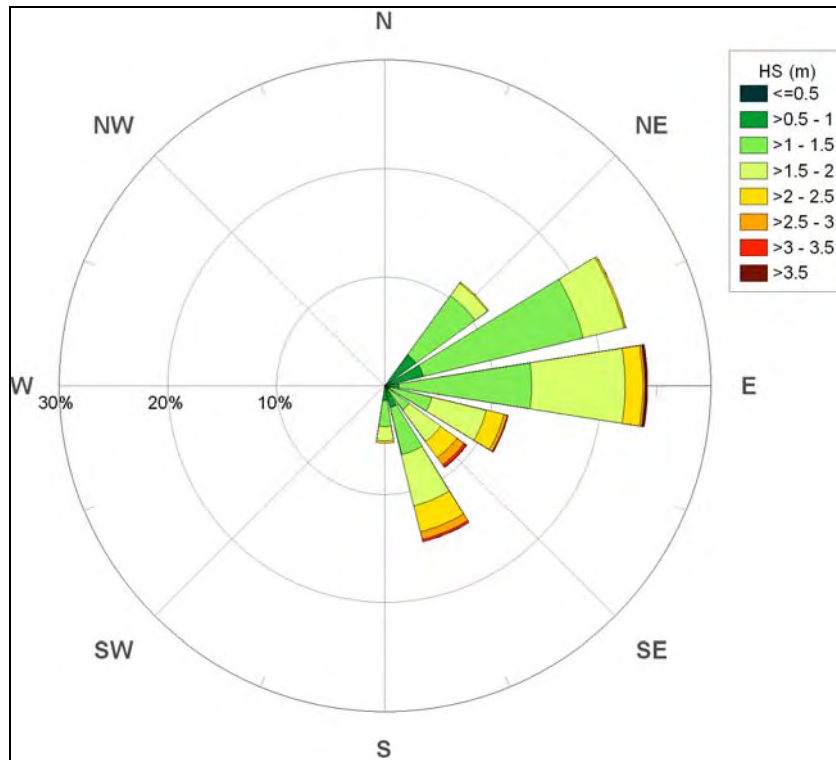


Figura 3.5.4-1: Histograma polar das alturas significativas das ondas no ponto PY1.

Estas características do clima de ondas no ponto PY1 podem ser evidenciadas no gráfico da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP, Figura 3.5.4-2.

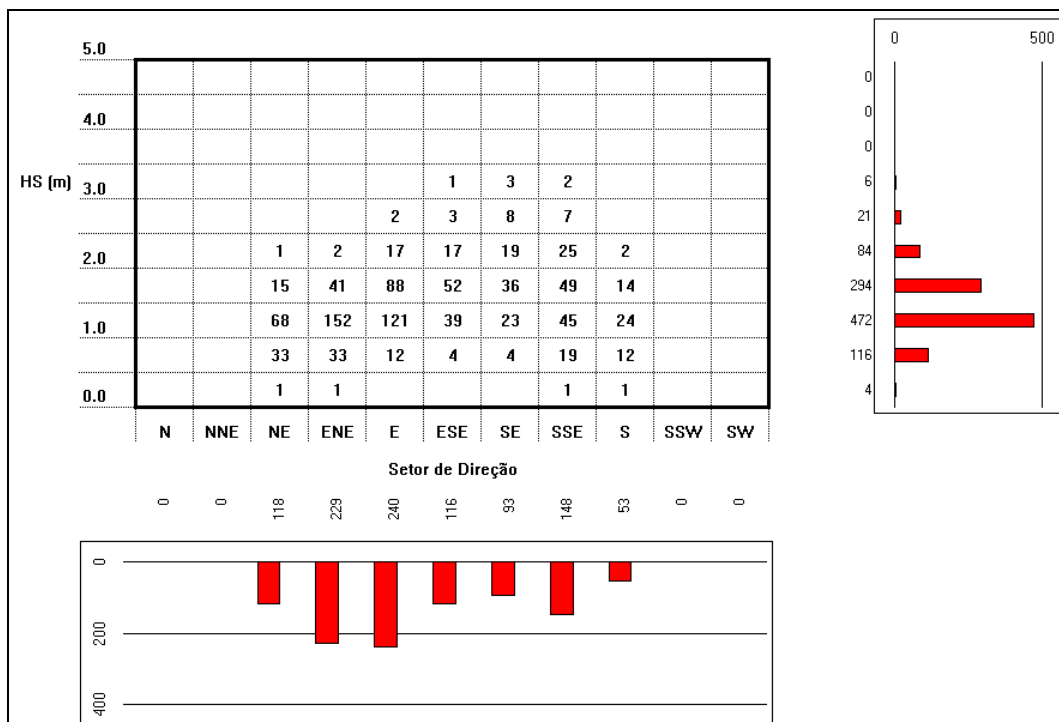


Figura 3.5.4-2: Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PY1.

Em ambas as figuras, 3.5.4-1 e 3.5.4-2, verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0%), NNE (0%), acompanhada de um aumento das ondas de SSE (14.4%, o dobro). As ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em 46.8% das ocorrências. As ondas dos setores entre ESE e SSE são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m (2.7%).

As ondas mais frequentes no ponto PY2 estão entre 1.0 e 1.5 m (47.2%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam 88.5% do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura 3.5.4-3, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Desse gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (29.3%). As alturas significativas maiores que 2.5 m, no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem frequência de 23.7 %, representando quase um quarto das ocorrências.

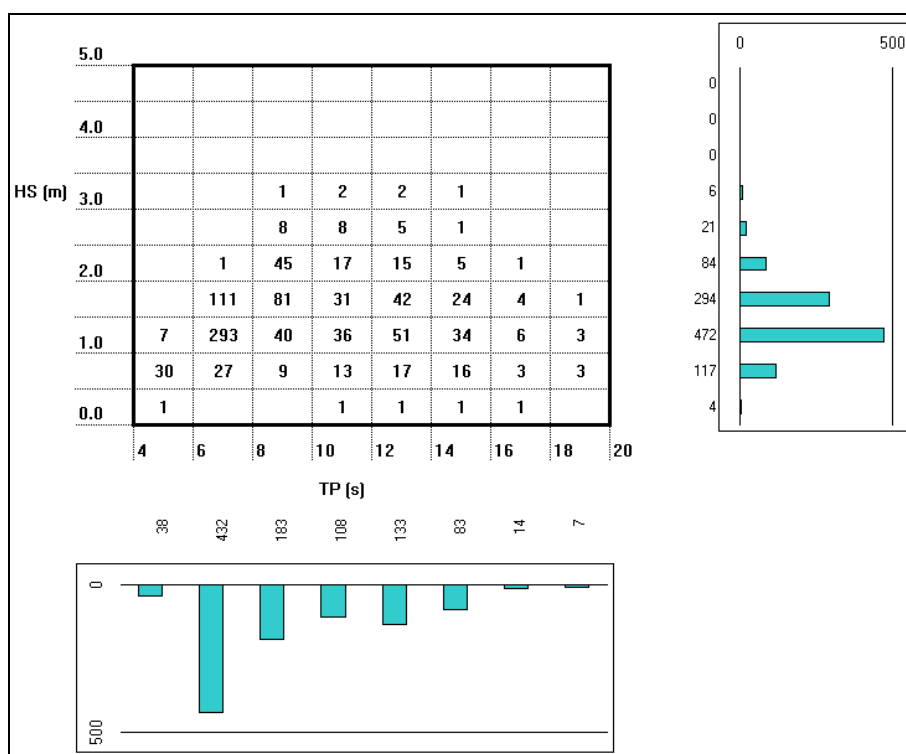


Figura 3.5.4-3: Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY1.

3.5.4.1 Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Y1

O clima de onda determinado para o ponto situado sobre o PLEM Y1 foi dividido pelas quatro estações do ano. Os resultados são apresentados na Figura 3.5.4.1-1.

Tal como os restantes climas de onda, há uma diferenciação evidente dos climas de onda da primavera e verão em relação ao outono e inverno. Os climas de onda de primavera e verão têm predominância de ondas oriundas dos setores ENE, NE e E, enquanto os climas de onda de outono e inverno, embora mostrem predominância das ondas de E, possuem maiores frequências das ondas dos setores ESE, SE e SSE, com destaque para este último.

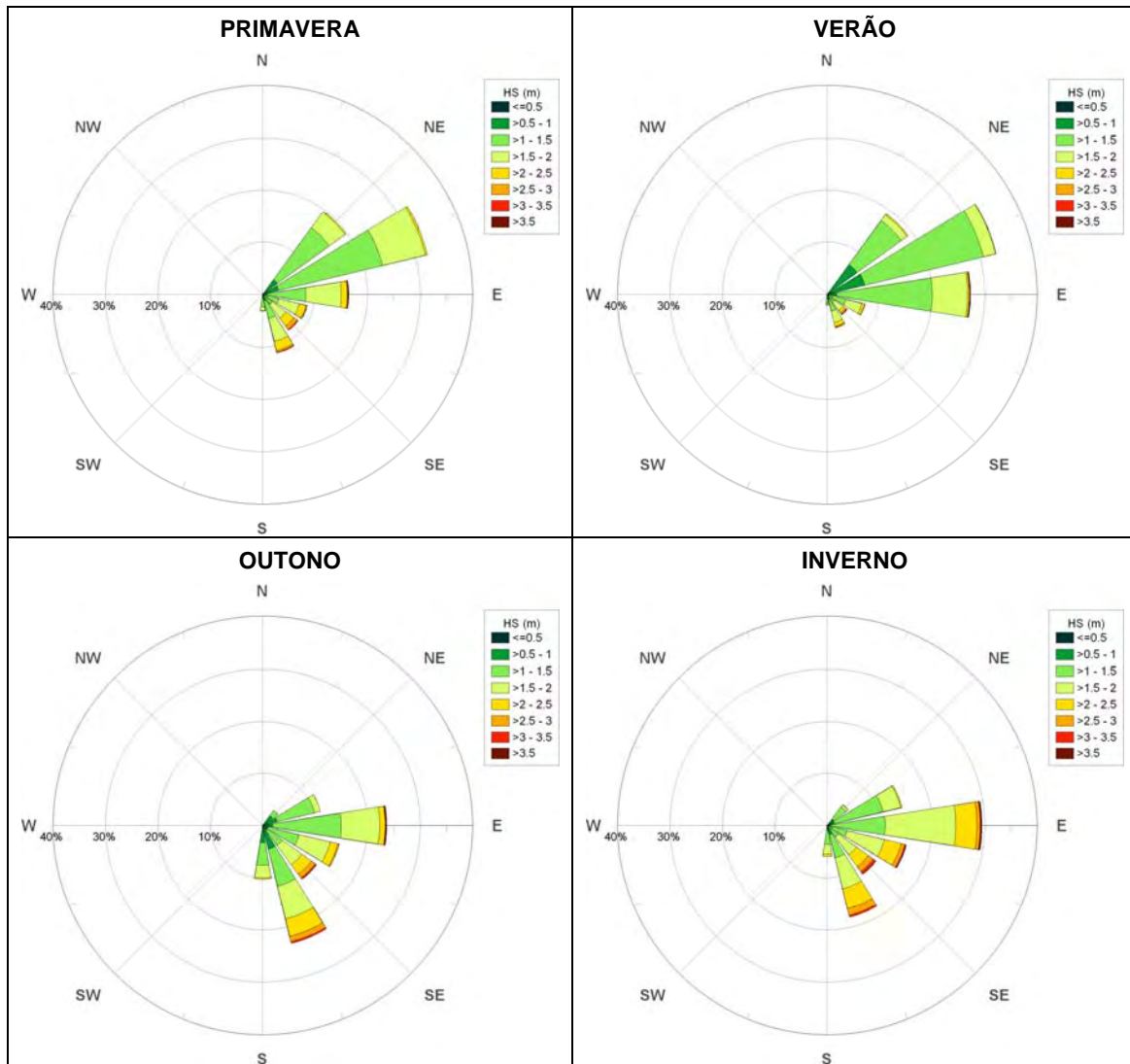


Figura 3.5.4.1-1: Histogramas polares da altura significativa relativos a cada estação do ano para o ponto PY1.

3.5.5 CLIMA DE ONDAS NO PONTO SOBRE O PLEM Y2

As ondas presentes na posição do PLEM Y2 (PY2) sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba, tal como os resultados do PLEM Y1, apresentam diminuição da gama de direções de proveniência em comparação com o histograma polar do ponto *offshore* (Figura 3.3-1), fato que pode ser verificado a partir da configuração do histograma polar presente na Figura 3.5.5-1.

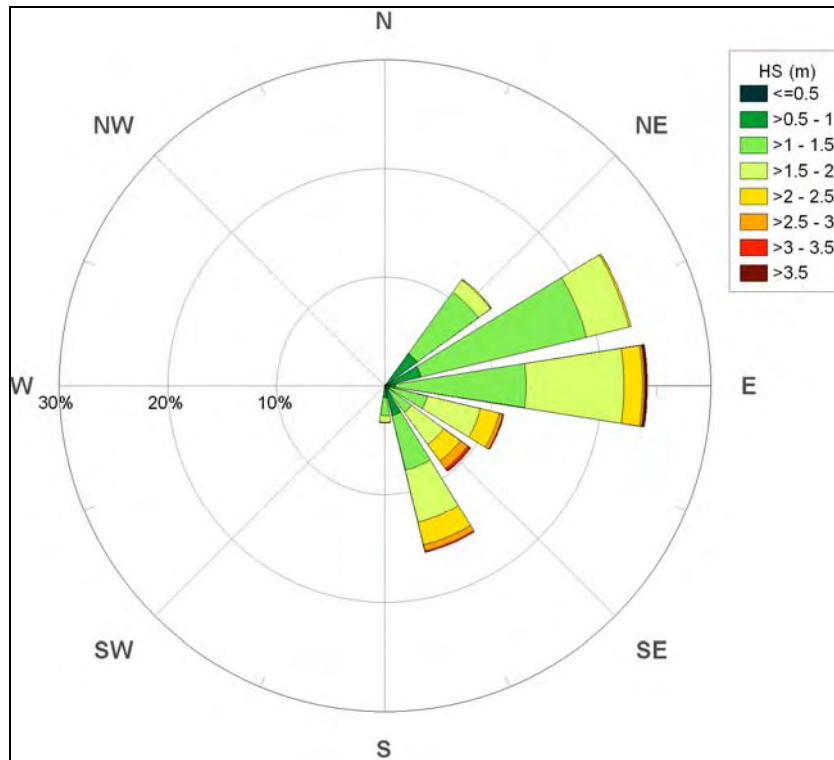


Figura 3.5.5-1: Histograma polar das alturas significativas das ondas no ponto PY2.

Estas características do clima de ondas no ponto PY2 podem ser evidenciadas no gráfico da distribuição conjunta dos parâmetros HS e DP, Figura 3.5.5-2.

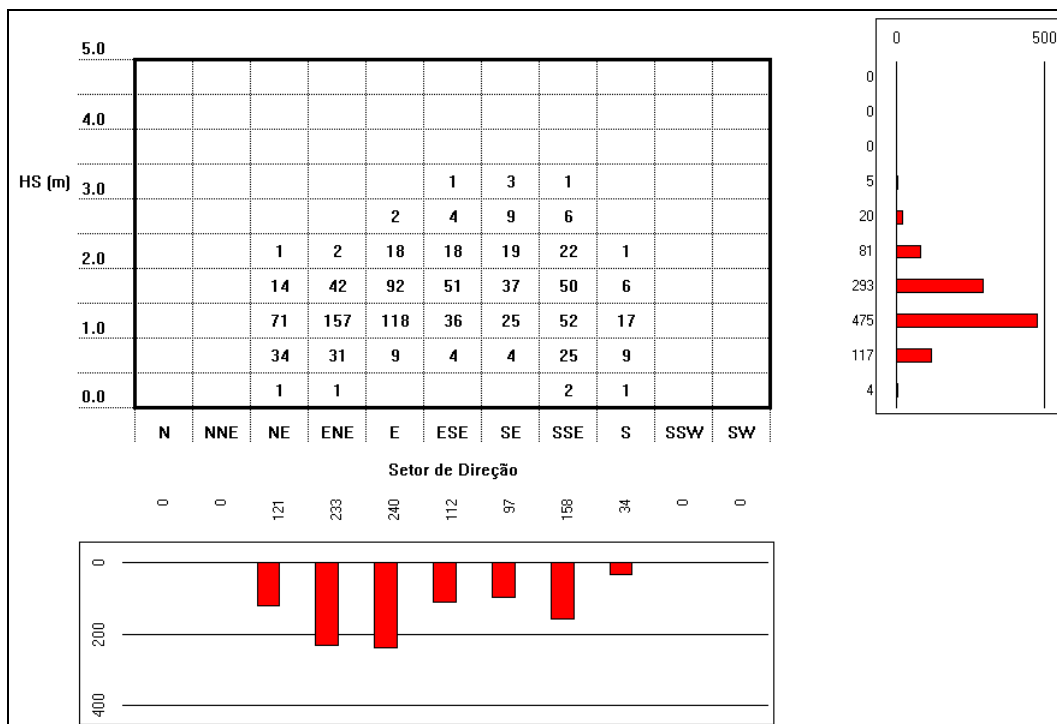


Figura 3.5.5-2: Distribuição conjunta de DP e HS no ponto PY2.

Em ambas as figuras, 3.5.4-1 e 3.5.4-2, verifica-se uma diminuição expressiva da ocorrência das ondas provenientes dos setores SSW (0%) e NNE (0%), acompanhada de uma diminuição do setor S (2.1%) e um aumento das ondas de SSE (15.8%, pouco mais que o dobro). As ondas provenientes do setor E e ENE, juntas, resultam em 47.3% das ocorrências, quase metade do total de ondas do conjunto de dados. As ondas dos setores entre ESE e SSE são as que possuem maiores valores de altura significativa, ultrapassando os 2.5 m (2.5%).

As ondas mais frequentes no ponto PY2 estão entre 1.0 e 1.5 m (47.5%), enquanto as ondas abaixo de 2.0 m somam 88.9% do total.

O gráfico da distribuição conjunta de TP e HS, Figura 3.5.4-3, apresenta a relação entre as alturas significativas e os períodos de pico. Desse gráfico pode-se inferir que as ondas entre 1.0 e 1.5 m estão predominantemente associadas a períodos de entre 6 e 8 s (29.3%). As alturas significativas maiores que 2.5 m, no entanto, estão associadas a períodos de pico maiores que 8 s. As ondas com períodos típicos *swell* (maiores que 12 s) possuem frequência de 24.8 %, representando quase um quarto das ocorrências.

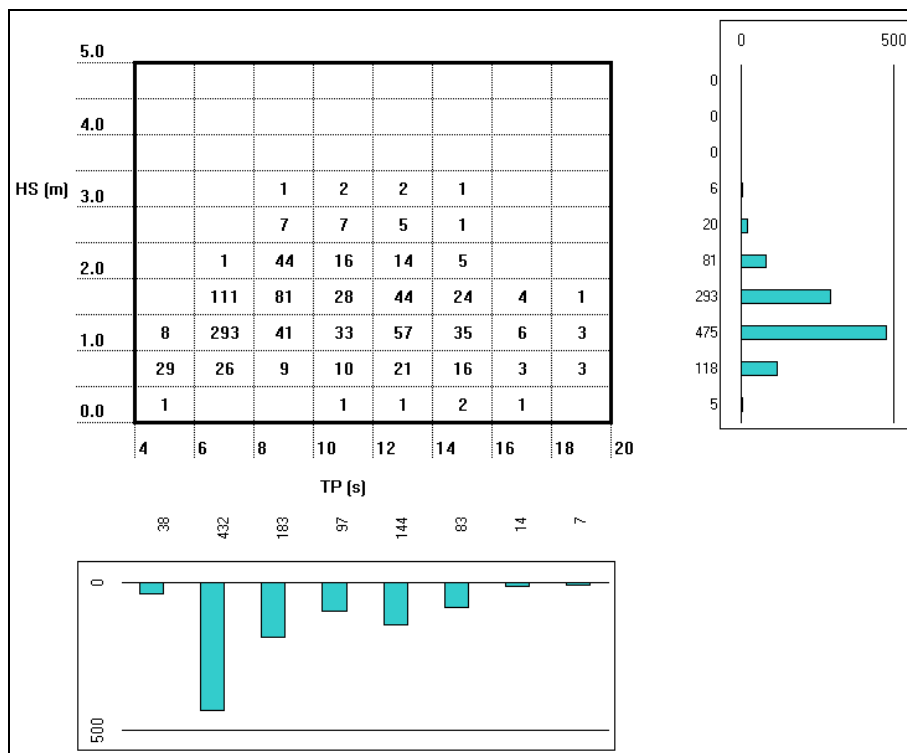


Figura 3.5.5-3: Distribuição conjunta de TP e HS no ponto PY2.

3.5.5.1 Caracterização Sazonal do Clima de Ondas no ponto sobre o PLEM Y2

O clima de onda determinado para o ponto situado sobre o PLEM Y2 foi dividido pelas quatro estações do ano. Os resultados são apresentados na Figura 3.5.5.1-1.

Tal como os restantes climas de onda, há uma diferenciação evidente dos climas de onda da primavera e verão em relação ao outono e inverno. Os climas de onda de primavera e verão têm predominância de ondas oriundas dos setores ENE, NE e E, enquanto os climas de onda de outono e inverno, embora mostrem predominância das ondas de E, possuem maiores frequências das ondas dos setores ESE, SE e SSE, com destaque para este último.

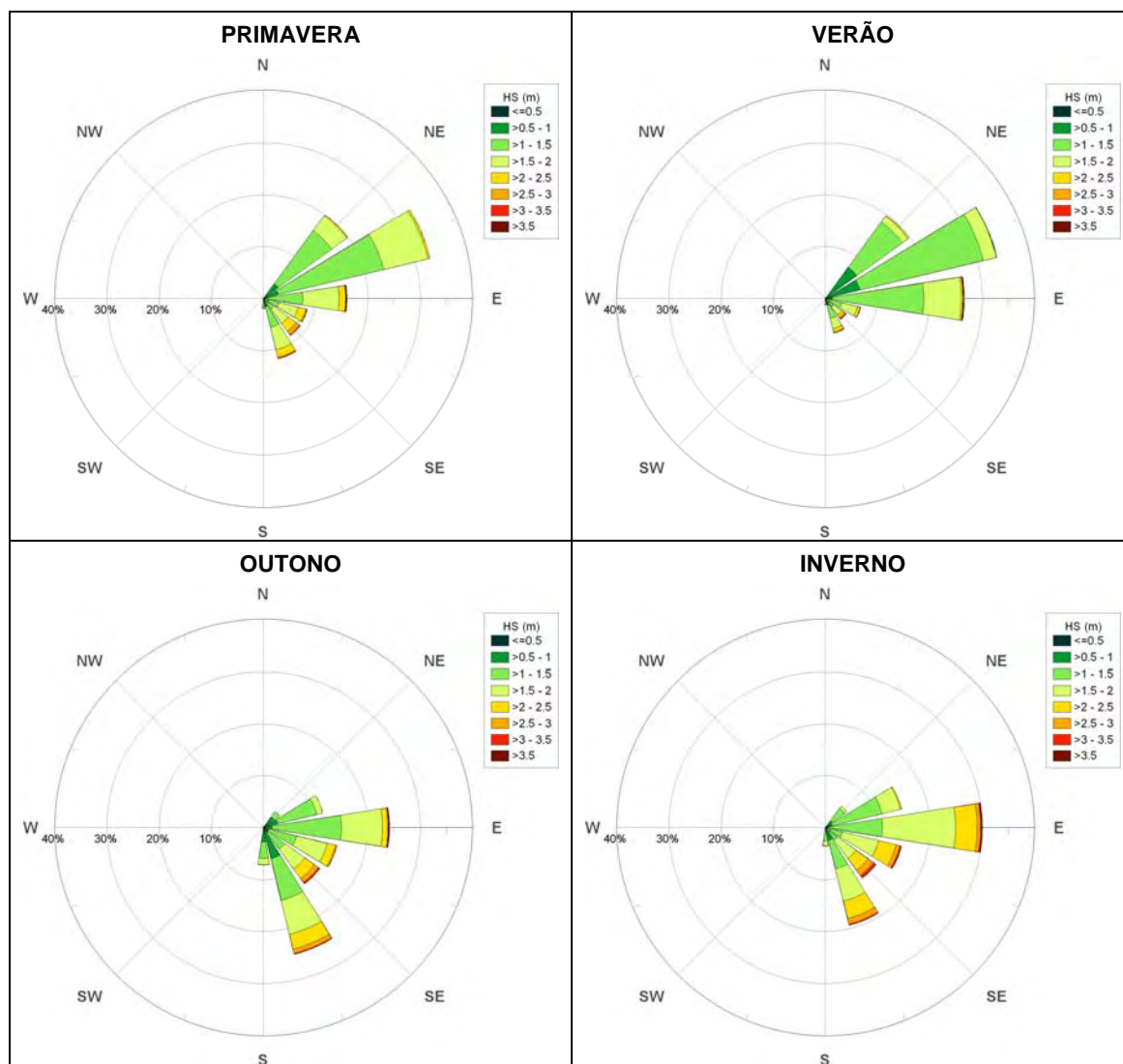


Figura 3.5.5.1-1: Histogramas polares da altura significativa relativos a cada estação do ano para o ponto PY2.



4

Conclusões e Considerações Finais

Para a definição dos climas de ondas da região adjacente ao trajeto do Gasoduto Sul-Norte Capixaba, optou-se por utilizar uma base de dados de estados de mar obtidos por modelos de reconstituição das ondas oceânicas (*hindcast wave models*), uma vez que não estão disponíveis medições direcionais de ondas tomadas por um período razoável de tempo nessa região.

O conjunto de parâmetros das ondas oceânicas de superfície foi obtido a partir dos resultados de reanálise de 1970 até 2007 num dos nós do modelo GROW, ponto G20646. Esse ponto situa-se na região *offshore* do Espírito Santo, sobre uma profundidade aproximada de 2.500m.

O estudo sobre o clima de ondas foi conduzido em duas fases:

- A primeira fase consistiu na definição do clima de ondas *offshore*, baseado nos 38 anos de dados obtidos para a posição do ponto G20646.
- A segunda fase foi a caracterização do clima de ondas em cinco pontos localizados sobre o traçado do Gasoduto Sul-Norte Capixaba. Na primeira etapa desta fase realizou-se a transferência de cada um dos 110967 estados de mar do ponto G20646 (HS, TP e DP) para os pontos definidos. A segunda etapa refere-se à própria definição dos climas de onda.

• **Clima de Ondas *Offshore***

Com relação ao **clima de ondas *offshore***, verificou-se que as ondas vindas do conjunto de setores NE-ENE-E representam 53.9% do total de direções de proveniência das ondas. As ondas vindas do quadrante Sul (SE-SSE-S-SSW) são as únicas que apresentaram valores maiores que 3.5 m, embora estas somem, aproximadamente, 1% do conjunto total de dados.

Quanto à altura significativa das ondas *offshore*, as classes mais frequentes são 1.5 a 2.0 m (41.9%), seguidas das ondas entre 1.0 e 1.5 m (27.4%). As ondas maiores que 2.5 m somam 10.3% do total, enquanto a classe correspondente às maiores ondas é 4.0 a 4.5 m com apenas 0.2% de ocorrência.

Os períodos de pico estimados para o ponto *offshore* estão compreendidos entre 4 e 20 s, sendo os mais frequentes entre 6 e 8 s (45.5%). Verifica-se ainda que as frequências de ocorrência das classes de períodos compreendidas entre 10 e 16 s são bastante semelhantes, em torno de 10% cada uma.

Da análise conjunta dos parâmetros de ondas *offshore*, verificou-se que as ondas estão compreendidas entre 0.5 e 4.5 m (HS), 4 e 20 s (TP), N e SW (DP), e a maior ocorrência conjunta está relacionada ao setor de direção ENE, altura significativa entre 1.5 e 2.0 m e período entre 6 e 7 s.

A partir da **caracterização sazonal** do clima de ondas *offshore*, constatou-se uma diferença significativa entre a direção de ocorrência das ondas de inverno e de verão. Mais ainda, a distribuição das ondas na primavera assemelha-se à distribuição do verão, enquanto o histograma polar de outono é bastante semelhante ao de inverno, denotando uma divisão de estações do ano em duas classes: primavera/verão e outono/inverno.

- **Climas de Ondas sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba**

O clima de ondas *offshore* foi transferido para os pontos localizados sobre o Gasoduto Sul-Norte Capixaba utilizando o modelo numérico de propagação, transformação e dissipação de ondas SWAN. Os resultados da aplicação do modelo SWAN produziram uma matriz de transferência através da qual puderam ser transferidos todos os dados do largo para o ponto na entrada da Baía do Espírito Santo seguindo uma interpolação tridimensional.

A propagação das ondas através do modelo SWAN utilizou uma malha curvilínea de elementos com tamanho variável, cobrindo a plataforma continental, margem continental e planície oceânica do Espírito Santo e parte do Rio de Janeiro e da Bahia. Os dados de batimetria de toda essa região, necessários para a construção das matrizes de fundos, foram obtidos a partir da compilação do Banco de Dados Topobatimétricos Globais (GEBCO) e da Carta Náutica da DHN/MM 1400.

A análise de todos os parâmetros de onda transferidos identificou semelhanças entre os climas de onda do PLEM Camarupim (PCM), PLEM Profundo (PPF), PLEM Y1 (PY1) e PLEM Y2 (PY2). O clima de ondas determinado para o ponto sobre o MOP 1 (MOP) difere ligeiramente dos anteriores.

Para os pontos PCM, PPF, PY1 e PY2 verifica-se a ausência das ondas provenientes dos setores tanto de Norte como de Sudoeste em relação ao clima de ondas *offshore*. Além disto, há uma diminuição expressiva da ocorrência de ondas dos setores NNE e SSW, chegando a zero nos pontos PY1 e PY2. Há uma transferência da ocorrência das ondas de SSW para S e parte das ondas de S para o setor SSE. Os setores entre SE e NE ficam, no entanto, com valores de ocorrência relativa bastante próximos dos verificados no clima de ondas *offshore*. Estas modificações se devem à configuração da costa sudeste brasileira, ao sul pela influência do Cabo de São Tomé e ao norte por causa dos alto-fundos (bancos submarinos) que compõem o alinhamento Vitória-Trindade e o sistema morfológico de Abrolhos.

O ponto MOP difere dos anteriores por possuir, além da diminuição da gama de direções referida para os outros climas de onda, um decréscimo nas frequências de ocorrência das ondas de S e NE e um aumento relativo da ocorrência de ondas de SE. Além disto, as alturas significativas de onda no ponto MOP são relativamente menores que as alturas significativas obtidas para os demais climas de onda.

Em todos os climas de onda, as ondas de ambos os setores E e ENE representam quase a metade das ocorrências (de 46.1% a 51.2%). Por outro lado, os setores SSW e NNE possuem ocorrências menores que 0.2% em todos os resultados.

As alturas significativas de onda mais frequentes em todos os climas de onda estiveram entre 1.0 m e 1.5 m (45% a 51%), enquanto as alturas significativas de onda abaixo dos 2.0 m somam de 85.9% a 95.8% do total de ocorrências. Os estados de mar apresentam, tipicamente, ondas com períodos de pico entre 6 s e 8 s (43.2% a 44.2%). As ondas com períodos de *swell* (maiores que 12 s) representam quase um quarto do conjunto de dados (23.7% a 24.9%).

Os estudos de **caracterização sazonal** do clima de ondas nos pontos sobre o gasoduto reafirmaram existência da diferenciação entre os climas de onda de primavera e verão e os climas de onda do outono e inverno tal como verificada no clima de ondas *offshore*. Os climas de onda de primavera e verão apresentam predominância de ondas provenientes do setor ENE, seguida dos setores NE ou E, consoante o ponto e a estação do ano. Os climas de onda de outono e inverno, embora apresentem dominância do setor E, as ondas de SE, ESE e SSE possuem maior importância em face às ondas provenientes dos setores ENE e NE.



5

Referências Bibliográficas

- BOOIJ, N.R., R. C. RIS E HOLTHUIJSEN, L. H. **A Third Generation Wave Model for Coastal Regions 1. Model Description and Validation.** *J. Geophys. Res.* Vol. 104 (C4): 7649-7666. 1999.
- FRANÇA, A. M. C. **Geomorfologia da margem continental leste brasileira e da bacia oceânica adjacente.** *In: Geomorfologia da margem continental leste brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Série Projeto Remac, n. 7, p. 89-127.* 1979.
- KOWSMANN, R. O.; COSTA, M. P. A. **Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes.** *Série Projeto Remac, n. 8, p. 55,* 1979.
- MELO, U.; SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P. **Salvador to Vitoria, Southeastern Brazil.** *Contr. Sedimentology, Stuttgart, v. 4, p. 78-116.* 1975.
- MUEHE, D. **O Litoral Brasileiro e sua compartimentação.** *In: Geomorfologia do Brasil, Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. (orgs).* Rio de Janeiro: Editora Bertrand do Brasil, p. 273-349, 1998.
- OCEANWEATHER INC. **Global Reanalysis of Ocean Waves (GROW). Project Description.** 31 p. 2006.
- PETROBRAS. **Levantamento Geológico e Geofísico entre o Local de Instalação da Jaqueta da MOP e o PLEM de Camarupim.** Relatório Técnico Petrobrás nº RL-3603.0G-26521-932-PPR-001, EEPTM/GEO, 21-10-2009, 28 pp.
- RIS, R.C., HOLTHUIJSEN, L.H., BOOIJ, N. **A Third Generation Wave Model for Coastal Regions 2. Verification.** *J. Geophys. Res., Vol. 104 (C4): 7667-7681.* 1999.
- WL | Delft Hydraulics, 2008a. **Delft3D-FLOW: Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments.** User Manual, WL | Delft Hydraulics, Delft.
- WL | Delft Hydraulics, 2008b. **Delft3D-WAVE: Simulation of short-crested waves with SWAN.** User Manual, WL | Delft Hydraulics, Delft.



6

Equipe Técnica

Profissional	Marcelo Travassos
Responsabilidade	Coordenador Geral do Projeto

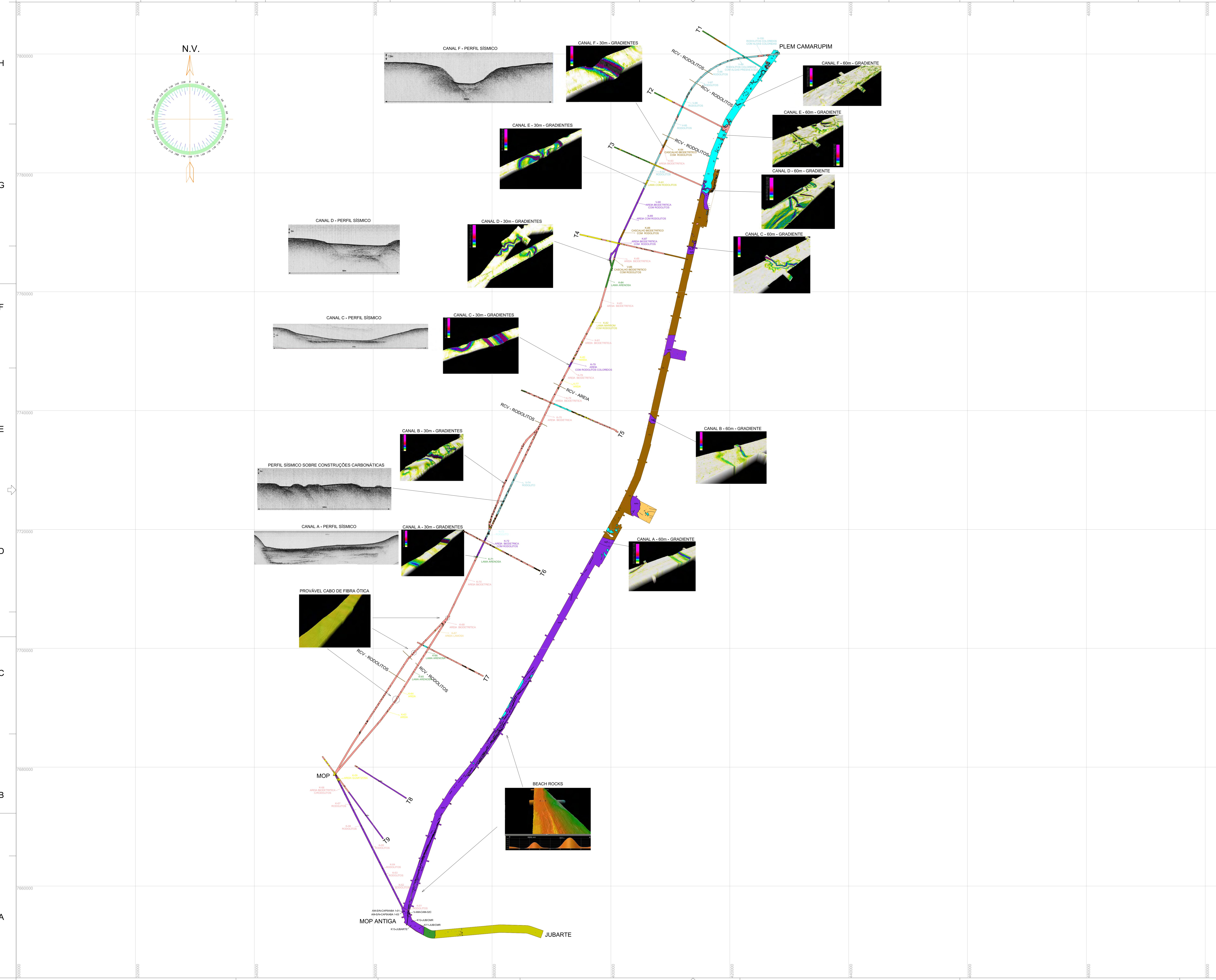
Profissional	Alexandre Braga Coli, PhD.
Responsabilidade	Modelagem Numérica

Profissional	Sandra Fachin, MSc.
Responsabilidade	Modelagem Numérica

Profissional	Pedro Brant
Responsabilidade	Apoio Técnico Modelagem

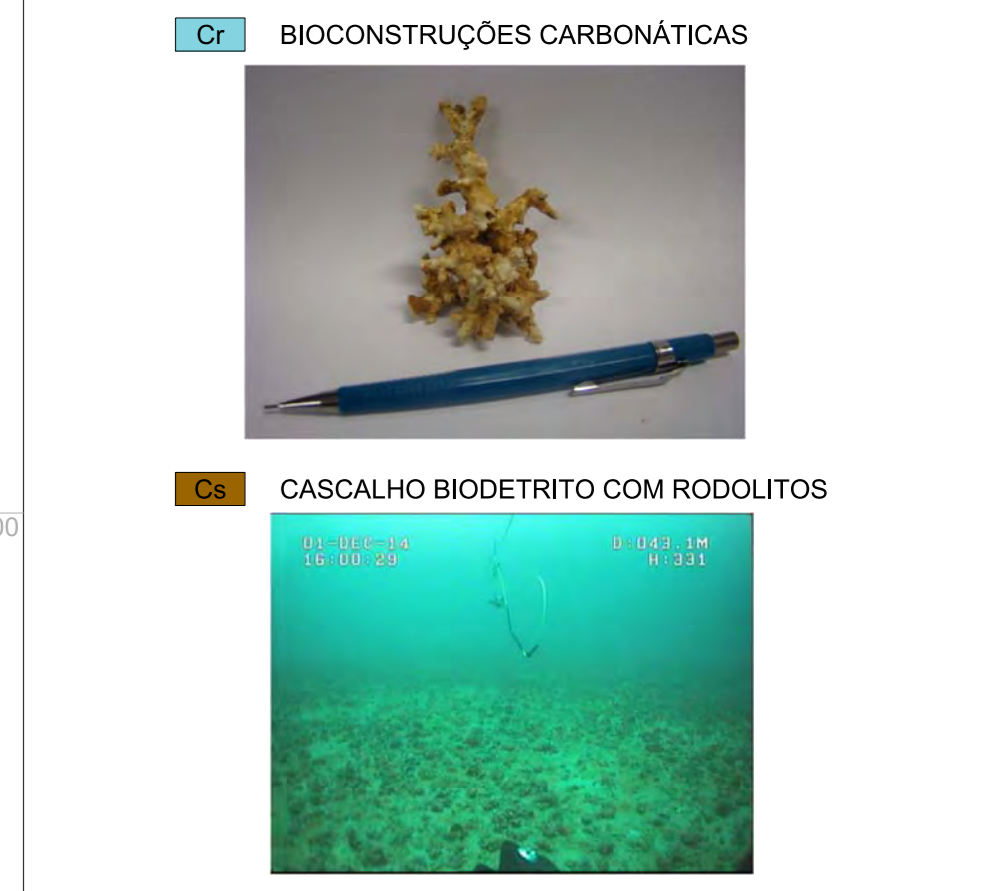
ANEXO

II.5.1.4 Geomorfologia



LEGENDA

- LIMITE DA ÁREA DE LEVANTAMENTO
- BEACH ROCKS
- FORMAÇÃO CARBONÁTICA
- BIOCONSTRUÇÕES CARBONÁTICAS
- CONCREÇÕES CARBONÁTICAS
- NÃO IDENTIFICADO
- PROVÁVEL RODOLITOS
- AREIA COM POSSÍVEIS CONCREÇÕES CALCÁREAS
- AREIA BIODETRÍTICA COM RODOLITOS
- CASCALHO BIODETRITO COM RODOLITOS
- AREIA BIODETRÍTICA
- AREIA LAMOSA
- AREIA
- LAMA
- LAMA ARENOSA
- FEIÇÃO CIRCULAR MENOR DO QUE 2 METROS
- LINEAMENTO (CABO ÓTICO?)
- DUTO
- FEIÇÃO DE ARRASTO
- T3 TRANSECTOS
- ~ SAND WAVES
- ~ ALTO BATIMÉTRICO
- ~ DEPRESSÃO
- ~ QUEBRA DE RELEVO
- ~ AMOSTRAGEM GEOLÓGICA



NOTAS GERAIS

- 1 - TODAS AS MEDIDAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS UTM RELACIONADAS AO DATUM HORIZONTAL SAD-69.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	ORIGINAL	23/03/2010	ANDERSON GALILEA	FRIGERIO	

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA PETROBRAS NBR 1 REV. 1 ANEXO A - FSI. A6.
 Microstation V8i/SSM EDITION - DE-3600.00-6521-932-PPR-001-0.dwg
 A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESTE DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA. VERIFIQUE SUA ATUALIZAÇÃO ANTES DE UTILIZÁ-LA.

PETROBRAS ENGENHARIA

CLIENTE: UN - ES

PROGRAMA: PROJETO SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA - SEG-SNC

ÁREA: GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

TÍTULO: MAPA DE CONDICIONANTES ROTAS DE 12° E 18° - RESUMO GERAL

PROJ: EEP/PTM/GEO EXE: ANDERSON GALILEA VERIF: GALILEA APROV: FRIGERIO
 ESCALA: 1:200.000 NAT: GEOFÍSICA CÓDIGO: 01.203.08 FOLHA: 1 DE 1
 CLASSIFICAÇÃO: CORPORATIVA GESTOR: EEP/PTM/GEO
 DATA: 23/03/2010 Nº: DE-3600.00-6521-932-PPR-001

ANEXO

II.5.2 Diagnóstico Meio Biótico

ANEXO

II.5.2.1 Caracterização Biológica Rota GSNC

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE		
Plantae	Rhodophyta			Rhodophyta crostosa		
				Rhodophyta laminar calcária		
				Rhodophyta laminar		
				Rhodophyta filamentosa		
				Rhodophyta nodular		
				Rhodophyta articulada		
				Rhodophyta ereta		
		Phaeophyta	Laminariales	Laminariaceae	<i>Laminaria abyssalis</i>	
		Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa taxifolia</i>	
					<i>Caulerpa racemosa</i>	
			Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium</i> sp.	
			Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda</i> sp.	
				Ulviceae	<i>Ulva</i> sp.	
					Chlorophyta morfo 1.	
				Chlorophyta morfo 2.		
				Chlorophyta ereta		
				Chlorophyta articulada		
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea cavernosa</i>		
				Meandrinidae	<i>Meandrina braziliensis</i>	
				Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i>	
					<i>Agaricia fragilis</i>	
					<i>Mussismilia hispida</i>	
					<i>Scolymia wellsii</i>	
					Poritidae	<i>Porites branneri</i>
					Pocilloporidae	<i>Madracis decactis</i>
					Antipatharia	<i>Tanacetipathes tanacetum</i>
						<i>Tanacetipathes longipinnula</i>
						Antipatharia morfo 1
			Antipatharia morfo 2			

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				Antipatharia morfo 3
			Actinaria	Actinaria morfo 1
				Actinaria morfo 2
				Actinaria morfo 3
			Actiniidae	<i>Condylactis gigantea</i>
			Aliciidae	<i>Alicia mirabilis</i>
			Ceriantharia	Ceriantharia morfo 1
			Alcyonacea	Alcyonacea morfo 1
				Alcyonacea morfo 2
				Alcyonacea morfo 3
				Alcyonacea morfo 4
			Plexauridae	<i>Plexaurella grandiflora</i>
			Paramuriceidae	Paramuricea morfo 1
				Paramuricea morfo 2
			Gorgoniidae	<i>Phylogorgia dilatata</i>
		Zooanthidea		Zooanthidea
			Chrysogorgiidae	<i>Chrysogorgia</i> morfo 1
			Ellisellidae	<i>Ellisella elongata</i>
			Muriceidae	<i>Muricea flamma</i>
			Hydrozoa	Hydrozoa morfo 1
			Milleporidae	<i>Millepora</i> sp.
				<i>Millepora alcicornis</i>
			Stylasteridae	<i>Stylaster</i> sp.
Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Astropectinidae	Astropectinidae morfo 1
				<i>Astropecten brasiliensis</i>
				<i>Astropecten</i> sp.
			Goniasteridae	Goniasteridae morfo 1
				Goniasteridae morfo 2
				<i>Linkia</i> sp.
			Echinasteridae	<i>Echinaster</i> sp.

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
		Platysasterida	Luidiidae	<i>Luidia alternata</i>
				<i>Luidia clathrata</i>
		Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Narcissia trigonaria</i>
				<i>Linckia guildingii</i>
			Oreasteridae	<i>Oreaster reticulatus</i>
		Spinulosida	Echinasteridae	<i>Echinaster</i> sp.
	Ophiuroidea		Gorgonocephalidae	Gorgonocephalidae morfo 1
				<i>Gorgonocephalus</i> sp.
	Echinoidea		Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i>
			Clypeasteridae	<i>Clypeaster</i> sp
		Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus</i>
	Holothuroidea			<i>Isosthichopus</i> sp.
	Crinoidea			<i>Tropiometra</i> sp.
Polychaeta				Polychaeta morfo 1
				Polychaeta morfo 2
Bryozoa				Bryozoa morfo 1
				Bryozoa morfo 2
				Bryozoa morfo 3
				Bryozoa morfo 4
Chordata	Ascidiacea			Ascidiacea morfo 1
				Ascidiacea morfo 2
Arthropoda		Decapoda		Decapoda morfo 1
				Decapoda morfo 2
	Malacostraca		Potunidae	<i>Callinectes</i> sp.
			Inachidae	<i>Stenorhynchus seticornis</i>
			Majidae	Majidae morfo 1
			Palinuridae	<i>Palinurus</i> sp
			Scyllaridae	<i>Scyllarus depressus</i>
			Paguridae	Paguridae morfo 1

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				Paguridae morfo 2
			Stenopodidae	Stenopodidae sp1
Mollusca	Cephalopoda	Teuthida	Loliginidae	<i>Loligo plei</i>
		Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>
	Gastropoda	Notaspidea	Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchus testudinarius</i>
		Anaspidea	Aplysiidae	<i>Aplysia</i> sp.
	Nudibranchia			Nudibranchia morfo 1
Teleostei	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Tetraodontidae morfo 1
				Tetraodontidae morfo 2
				<i>Acanthostracion polygonius</i>
				<i>Acanthostracion quadricornis</i>
				<i>Acanthostracion</i> sp.
				<i>Chilomycterus spinosus</i>
			Diodontidae	Diodontidae morfo 1
				<i>Chilomycterus spinosus</i>
		Perciformes	Scaridae	<i>Bodianus</i> sp.
				<i>Bodianus pulchellus</i>
				<i>Bodianus rufus</i>
				<i>Halichoeres</i> sp.
		Perciformes	Serranidae	Serranidae morfo 1
				Serranidae morfo 2
				<i>Mycteroperca acutirostris</i>
				<i>Paranthias furcifer</i>
		Anguilliformes	Congridae	<i>Conger</i> sp
		Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaenidae morfo 1
		Perciformes	Chaetodontidae	Chaetodontidae morfo 1
				<i>Chaetodon</i> sp.
				<i>Chaetodon sedentarius</i>

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				<i>Chaetodon striatus</i>
				<i>Prognathodes brasiliensis</i>
				<i>Prognathodes guyanensis</i>
			Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
			Pomacanthidae	<i>Holacanthus tricolor</i>
				<i>Segastes</i> sp
				<i>Equetus punctatus</i>
			Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>
				<i>Calamus calamus</i>
			Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
			Blenniidae	Blenniidae morfo 1
			Carangidae	<i>Pseudocaranx dentex</i>
			Monacanthidae	Monacanthidae morfo 1
				<i>Cantherhines</i> sp.
			Pomacentridae	Pomacentridae morfo 1
				<i>Chromis</i> aff. <i>enchrysur</i>
			Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>
			Gobiidae	Gobiidae morfo 1
		Beryciformes	Holocentrinae	<i>Holocentrus adscensionis</i>
		Pleuronectiformes	Bothidae	Bothidae morfo 1
		Syngnathiformes	Fistulariidae	Fistulariidae morfo 1
		Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaenidae morfo 1
		Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus</i> sp.
			Belonidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>
			Aulostomidae	<i>Dactylopterus volitans</i>
			Moreidae	<i>Gymnothorax</i> sp.
				<i>Gymnothorax moringa</i>
				<i>Gymnothorax ocellatus</i>
				<i>Myrichthys ocellatus</i>

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Elasmobranchii				<i>Carcharhinus longinatus</i>
FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
Plantae	Rhodophyta			Rodophyta crostosa
				Rodophyta laminar calcária
				Rodophyta laminar
				Rodophyta filamentosa
				Rodophyta nodular
				Rodophyta articulada
				Rodophyta ereta
	Phaeophyta	Laminariales	Laminariaceae	<i>Laminaria abyssalis</i>
	Chlorophyta	Bryopsidales	Caulerpaceae	<i>Caulerpa taxifolia</i>
				<i>Caulerpa racemosa</i>
		Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium</i> sp.
		Bryopsidales	Udoteaceae	<i>Halimeda</i> sp.
			Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.
				Chlorophyta morfo 1.
				Chlorophyta morfo 2.
				Chlorophyta ereta
				Chlorophyta articulada
Cnidaria	Anthozoa	Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea cavernosa</i>
			Meandrinidae	<i>Meandrina braziliensis</i>
			Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i>
				<i>Agaricia fragilis</i>
			Mussidae	<i>Mussismilia hispida</i>
				<i>Scolymia wellsi</i>
			Poritidae	<i>Porites branneri</i>
			Pocilloporidae	<i>Madracis decactis</i>
		Antipatharia	Myriopathidae	<i>Tanacetipathes tanacetum</i>
				<i>Tanacetipathes longipinnula</i>
				Antipatharia morfo 1

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				Antipatharia morfo 2
				Antipatharia morfo 3
			Actiniaria	Actiniaria morfo 1
				Actiniaria morfo 2
				Actiniaria morfo 3
			Actiniidae	<i>Condylactis gigantea</i>
			Aliciidae	<i>Alicia mirabilis</i>
			Ceriantharia	Ceriantharia morfo 1
			Alcyonacea	Alcyonacea morfo 1
				Alcyonacea morfo 2
				Alcyonacea morfo 3
				Alcyonacea morfo 4
			Plexauridae	<i>Plexaurella grandiflora</i>
			Paramuriceidae	Paramuricea morfo 1
				Paramuricea morfo 2
			Gorgoniidae	<i>Phylogorgia dilatata</i>
		Zooanthidea		Zooanthidea
			Chrysogorgiidae	<i>Chrysogorgia</i> morfo 1
			Ellisellidae	<i>Ellisella elongata</i>
			Muriceidae	<i>Muricea flamma</i>
			Hydrozoa	Hydrozoa morfo 1
			Milleporidae	<i>Millepora</i> sp.
				<i>Millepora alcyornis</i>
			Stylasteridae	<i>Stylaster</i> sp.
Echinodermata	Asteroidea	Paxillosida	Astropectinidae	Astropectinidae morfo 1
				<i>Astropecten brasiliensis</i>
				<i>Astropecten</i> sp.
			Goniasteridae	Goniasteridae morfo 1
				Goniasteridae morfo 2

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				<i>Linkia</i> sp.
			Echinasteridae	<i>Echinaster</i> sp.
		Platysasterida	Luidiidae	<i>Luidia alternata</i>
				<i>Luidia clathrata</i>
		Valvatida	Ophidiasteridae	<i>Narcissia trigonaria</i>
				<i>Linckia guildingii</i>
			Oreasteridae	<i>Oreaster reticulatus</i>
		Spinulosida	Echinasteridae	<i>Echinaster</i> sp.
	Ophiuroidea		Gorgonocephalidae	Gorgonocephalidae morfo 1
				<i>Gorgonocephalus</i> sp.
	Echinoidea		Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i>
			Clypeasteridae	<i>Clypeaster</i> sp
		Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus</i>
	Holothuroidea			<i>Isosthicus</i> sp.
	Crinoidea			<i>Tropiometra</i> sp.
Polychaeta				Polychaeta morfo 1
				Polychaeta morfo 2
Bryozoa				Bryozoa morfo 1
				Bryozoa morfo 2
				Bryozoa morfo 3
				Bryozoa morfo 4
Chordata	Ascidiacea			Ascidiacea morfo 1
				Ascidiacea morfo 2
Arthropoda		Decapoda		Decapoda morfo 1
				Decapoda morfo 2
	Malacostraca		Potunidae	<i>Callinectes</i> sp.
			Inachidae	<i>Stenorhynchus seticornis</i>
			Majidae	Majidae morfo 1
			Palinuridae	<i>Palinurus</i> sp
			Scyllaridae	<i>Scyllarus depressus</i>

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
			Paguridae	Paguridae morfo 1
				Paguridae morfo 2
			Stenopodidae	Stenopodidae sp1
Mollusca	Cephalopoda	Teuthida	Loliginidae	<i>Loligo plei</i>
		Octopoda	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>
	Gastropoda	Notaspidea	Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchus testudinarius</i>
		Anaspidea	Aplysiidae	<i>Aplysia</i> sp.
	Nudibranchia			Nudibranchia morfo 1
Teleostei	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	Tetraodontidae morfo 1
				Tetraodontidae morfo 2
				<i>Acanthostracion polygonius</i>
				<i>Acanthostracion quadricornis</i>
				<i>Acanthostracion</i> sp.
				<i>Chilomycterus spinosus</i>
			Diodontidae	Diodontidae morfo 1
				<i>Chilomycterus spinosus</i>
		Perciformes	Scaridae	<i>Bodianus</i> sp.
				<i>Bodianus pulchellus</i>
				<i>Bodianus rufus</i>
				<i>Halichoeres</i> sp.
		Perciformes	Serranidae	Serranidae morfo 1
				Serranidae morfo 2
				<i>Mycteroperca acutirostris</i>
				<i>Paranthias furcifer</i>
		Anguilliformes	Congridae	<i>Conger</i> sp
		Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaenidae morfo 1
		Perciformes	Chaetodontidae	Chaetodontidae morfo 1

(Continua)

**Tabela II.5.2.1.5-1- Lista de táxons encontrados ao longo da diretriz do GSNC.
(Conclusão)**

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
				<i>Chaetodon sp.</i>
				<i>Chaetodon sedentarius</i>
				<i>Chaetodon striatus</i>
				<i>Prognathodes brasiliensis</i>
				<i>Prognathodes guyanensis</i>
			Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
			Pomacanthidae	<i>Holacanthus tricolor</i>
				<i>Segastes sp</i>
				<i>Equetus punctatus</i>
			Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>
				<i>Calamus calamus</i>
			Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
			Blenniidae	Blenniidae morfo 1
			Carangidae	<i>Pseudocaranx dentex</i>
			Monacanthidae	Monacanthidae morfo 1
				<i>Cantherhines sp.</i>
			Pomacentridae	Pomacentridae morfo 1
				<i>Chromis aff. enchrysur</i>
			Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i>
			Gobiidae	Gobiidae morfo 1
		Beryciformes	Holocentrinae	<i>Holocentrus adscensionis</i>
		Pleuronectiformes	Bothidae	Bothidae morfo 1
		Syngnathiformes	Fistulariidae	Fistulariidae morfo 1
		Scorpaeniformes	Scorpaenidae	Scorpaenidae morfo 1
		Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus sp.</i>
			Belonidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>
			Aulostomidae	<i>Dactylopterus volitans</i>
			Moreidae	<i>Gymnothorax sp.</i>
				<i>Gymnothorax moringa</i>
				<i>Gymnothorax ocellatus</i>
				<i>Myrichthys ocellatus</i>
Elasmobranchii				<i>Carcharhinus longinatus</i>

Tabela II.5.2.1.5-2 - Inventário de espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Táxon	
Classe Anthozoa	
Subclasse Hexacorallia	
Ordem Antipatharia	<i>Antipathes</i> sp.
	<i>Antipathes</i> sp.
	<i>Antipathes</i> sp.
	<i>Cirripathes</i> sp2.
Família Myriopathidae	<i>Tenacetipathes hirta</i> (Gray, 1857)
	<i>T. tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)
	<i>T. thamnea</i> (Warner, 1981)
	<i>T. sp1 sensu Loiola, 2003</i>
	<i>T. sp2 sensu Loiola, 2003</i>
	<i>T. sp.</i>
Ordem Scleratinia	
Família Agariciidae	<i>Agaricia humilis</i> (Verrill, 1901)
Família Caryophylliidae	<i>Caryophyllia ambrosia caribbeana</i> (Cairns, 1979)
	<i>C. berteriana</i> (Duchassaing, 1850)
	<i>Cladocora debilis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)
	<i>Coenocyathus</i> sp.1
	<i>Coenocyathus</i> sp.
	<i>Deltocyathus calcar</i> (Pourtalès, 1874)
	<i>D. sp. cf. D. italicus</i> (Michelotti, 1838)
	<i>D. moseleyi</i> (Cairns, 1979)
	<i>D. sp.</i>
	<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Rhizosmilia maculata</i> (Pourtalès, 1874)
	<i>Solenosmilia variabilis</i> (Duncan, 1873)
Família Faviidae	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)
Família Meandrinidae	<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-2 - Inventário de espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Táxon	
Família Mussidae	<i>Mussismilia braziliensis</i> (Verril, 1868)
	<i>M. harti</i> (Verril, 1868)
	<i>M. hispida</i> (Verril, 1902)
	<i>M. sp.</i>
	<i>Scolymia wellsii</i> (Laborel, 1967)
Família Pocilloporidae	<i>Madracis asperula</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)
	<i>M. brueggemanni</i> (Ridley, 1881)
	<i>M. decactis</i> (Lyman, 1859)
	<i>Madracis sp.</i>
Família Poritidae	<i>Porites asteroides</i> (Lamarck, 1816)
	<i>P. branneri</i> (Rathbun, 1888)
Família Siderastreaeidae	<i>Siderastrea stellata</i> (Verril, 1868)
Família Turbinoliidae	<i>Shenotrochus sp.</i>
subclasse Octocorallia	
Ordem Alcyonacea	
Família Acanthogorgiidae	<i>Acanthogorgia aspera</i> (Pourtalès, 1867)
	<i>A. schrammi</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)
Família Alcyoniidae	<i>Anthomastus grandiflorus</i> (Verril, 1922)
	<i>A. sp.</i>
Família Chrysogorgiidae	<i>Chrysogorgia sp.</i>
	<i>Stephanogorgia sp.</i>
Família Clavularidae	<i>Carijoa riisei</i> B167

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-2 - Inventário de espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Táxon	
	<i>Telestula sp.</i>
Família Ellisellidae	<i>Ctenocella (Ellisella) elongata (Pallas, 1766)</i>
	<i>Nicella guadalupensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>
	<i>Nicella sp1.</i>
	<i>Nicella sp.</i>
Família Gorgoniidae	<i>Leptogorgia sp.</i>
	<i>Leptogorgia sp. sensu (Castro, 1990a)</i>
	<i>Olindagorgia gracilis (Verril, 1868)</i>
Família Isididae	<i>Acanella arbuscula (Johnson, 1862)</i>
Família Plexauridae	<i>Bebryce cinerea (Deichman, 1936)</i>
	<i>B. parastellata (Deichman, 1936)</i>
	<i>B. sp.</i>
	<i>Caliacis sp.</i>
	<i>Heterogorgia uatumani (Castro, 1990b)</i>
	<i>Muricea flamma (Marques & Castro, 1995)</i>
	<i>Muriceopsis sp. sensu (Medeiros, 1998)</i>
	<i>Paramuricea placomus (Linnaeus, 1758)</i>
	<i>Scleracis guadalupensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>
	<i>Scleracis sp.</i>
	<i>Swiftia exserta (Ellis & Solabder, 1786)</i>
	<i>Thesea bicolor (Deichmann, 1936)</i>
	<i>Thesea sp.</i>
	<i>Villogorgia nigrens (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>
	<i>Villogorgia sp.</i>
Família Primnoidae	<i>Narella sp.</i>
	<i>Primnoella sp1.</i>
	<i>Primnoella sp.</i>
Ordem Pennatulacea	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-2 - Inventário de espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento. (Conclusão)

Táxon	
Família Anthoptilidae	<i>Anthoptilum sp1.</i>
	<i>Anthoptilum sp.</i>
Família Pennatulidae	<i>Pennatula bayeri (Castro & Medeiros, 2001)</i>
	<i>Pennatula sp1.</i>
	<i>Pennatula sp2.</i>
Família Protoptilidae	<i>Prptoptilium sp1.</i>
Família Umbellulidae	<i>Umbellula thomsonii (Kölliker, 1874)</i>
Família Vulgaridae	<i>Acanthoptilum cf. agassizi (Kölliker, 1872)</i>
Classe Hydrozoa	
Subclasse Anthoathecatae	
Ordem Capitata	
Família Milleporidae	<i>Millepora sp.</i>
Ordem Filifera	
Família Stylasteridae	<i>Crypthelia sp1.</i>
	<i>Stylaster sp1.</i>

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
19,374	38,419	BAI-D0502	<i>Cirrhopathes sp2.</i>	665-706
			<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	
			<i>Ctenocella (Ellisella) elongata (Pallas, 1766)</i>	
			<i>Nicella guadalupensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>	
			<i>Paramuricea placomus (Linnaeus, 1758)</i>	
			<i>Protoptilium sp1.</i>	
19,399	38,384	BAI-D0503	<i>Anthomastus grandiflorus (Verril, 1922)</i>	808,4
			<i>Acanella arbuscula (Johnson, 1862)</i>	
			<i>Paramuricea placomus (Linnaeus, 1758)</i>	
			<i>Pennatula bayeri (Castro & Medeiros, 2001)</i>	
19,426	38,369	BAII-E0523	<i>Anthomastus sp.</i>	875-942
			<i>Chrysogorgia sp.</i>	
			<i>Umbellula thomsonii (Kölliker, 1874)</i>	
19,427	38,364	BAI-D0504	<i>Telestula sp.</i>	910
			<i>Acanella arbuscula (Johnson, 1862)</i>	
			<i>Paramuricea placomus (Linnaeus, 1758)</i>	
			<i>Pennatula bayeri (Castro & Medeiros, 2001)</i>	
19,427	38,364	BAI -D0506	<i>Anthomastus grandiflorus (Verril, 1922)</i>	935
			<i>Telestula sp.</i>	
			<i>Paramuricea placomus (Linnaeus, 1758)</i>	
			<i>Narella sp.</i>	
			<i>Anthoptilium sp.</i>	
			<i>Pennatula bayeri (Castro & Medeiros, 2001)</i>	
19,438	39,263	BAII-E0533	<i>Cirrhopathes sp.</i>	100-417
			<i>Tenacetipathes hirta (Gray, 1857)</i>	
			<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	
			<i>Acanthogorgia aspera (Pourtalès, 1867)</i>	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
			<i>Stephanogorgia sp.</i>	
			<i>Nicella sp1.</i>	
			<i>Bebryce sp.</i>	
			<i>Caliacis sp.</i>	
			<i>Villogorgia nigrensensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>	
			<i>Villogorgia sp.</i>	
19,438	39,245	BAII-E0534	<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	605-619
			<i>Nicella guadalupensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>	
			<i>Acanella arbuscula (Johnson, 1862)</i>	
			<i>Bebryce cinerea (Deichman, 1936)</i>	
			<i>Scleracis sp.</i>	
19,453	39,31	C6-R2#1	<i>Antipathes sp.</i>	85-100
19,462	39,294	C6-R2#3	<i>Deltocyathus sp.</i>	604
			<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	
			<i>Brebyce parastellata (Deichman, 1936)</i>	
			<i>Thesea bicolor (Deichmann, 1936)</i>	
19,475	38,598	BAII-E0528	<i>Anthoptilum sp1.</i>	1183-1318
			<i>Pennatula bayeri (Castro & Medeiros, 2001)</i>	
			<i>Umbellula thomsonii (Kölliker, 1874)</i>	
19,489	38,591	BAII-E0529	<i>Umbellula thomsonii (Kölliker, 1874)</i>	1441
19,5	39,144	BAII-E0527	<i>Anthoptilum sp1.</i>	1342-1444
			<i>Umbellula thomsonii (Kölliker, 1874)</i>	
19,518	38,766	C6-Y6	<i>Agaricia humilis (Verril, 1901)</i>	85
19,558	38,758	C5-25A	<i>Deltocyathus sp.</i>	230
			<i>Muricea flamma (Marques & Castro, 1995)</i>	
19,56	39,354	BAII-E0535	<i>Anthomastus grandiflorus (Verril, 1922)</i>	984-1016
			<i>Nicella sp.</i>	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
			<i>Bebryce parastellata</i> (Deichman, 1936)	
19,732	38,365	C6-A1	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	72,3
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Millepora</i> sp.	
19,75	39,527	C6-Y5	<i>Antipathes</i> sp.	67
			<i>Cirripathes</i> sp2.	
			<i>Cladocora debilis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	
			<i>Coenocyathus</i> sp.1	
			<i>Acanthogorgia aspera</i> (Pourtalès, 1867)	
			<i>Leptogorgia</i> sp.	
			<i>Leptogorgia</i> sp. sensu (Castro, 1990a)	
			<i>Heterogorgia uatumani</i> (Castro, 1990b)	
			<i>Thesea bicolor</i> (Deichmann, 1936)	
			<i>Thesea</i> sp.	
			<i>Primnoella</i> sp1.	
			<i>Acanthoptilum</i> cf. <i>agassizi</i> (Kölliker, 1872)	
19,76	39,527	C2-27R	<i>Thesea</i> sp.	60
			<i>Cladocora debilis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	
			<i>Acanthogorgia aspera</i> (Pourtalès, 1867)	
			<i>Acanthogorgia schrammi</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	
			<i>Bebryce cinerea</i> (Deichman, 1936)	
			<i>Muricea flamma</i> (Marques & Castro, 1995)	
			<i>Thesea bicolor</i> (Deichmann, 1936)	
			<i>Thesea</i> sp.	
			<i>Primnoella</i> sp1.	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
19,76	39,572	C5-27R	<i>Cirrhopathes SP.</i>	60
			<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	
			<i>Cladocora debilis (Milne Edwards & Haime, 1849)</i>	
			<i>Acanthogorgia aspera (Pourtalès, 1867)</i>	
			<i>Muricea flamma (Marques & Castro, 1995)</i>	
			<i>Scleracis guadalupensis (Duchassaing & Michelotti, 1860)</i>	
			<i>Thesea bicolor (Deichmann, 1936)</i>	
19,76	39,518	C6-R2#1-1	<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	92
			<i>Bebryce cinerea (Deichman, 1936)</i>	
			<i>Muricea flamma (Marques & Castro, 1995)</i>	
			<i>Thesea bicolor (Deichmann, 1936)</i>	
			<i>Deltocyathus calcar (Pourtalès, 1874)</i>	
			<i>Primnoella sp1.</i>	
			<i>Primnoella sp.</i>	
19,765	39,519	C6-R2#1-2	<i>Tenacetipathes tanacetum (Pourtalès, 1880)</i>	76,5
			<i>Bebryce cinerea (Deichman, 1936)</i>	
			<i>Muricea flamma (Marques & Castro, 1995)</i>	
			<i>Thesea bicolor (Deichmann, 1936)</i>	
			<i>Primnoella sp1.</i>	
			<i>Primnoella sp.</i>	
			<i>Deltocyathus calcar (Pourtalès, 1874)</i>	
19,781	39,537	C2-27F	<i>Madracis sp.</i>	180
			<i>Primnoella sp1.</i>	
19,8	37,773	C2-29R	<i>Millepora sp.</i>	58
19,808	37,939	C5-28R	<i>Montastraea cavernosa (Linnaeus, 1767)</i>	60
			<i>Madracis decactis (Lyman, 1859)</i>	
			<i>Olindagorgia gracilis (Verril, 1868)</i>	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
19,813	37,943	C2-28R	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	54
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Mussismilia harti</i> (Verril, 1868)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,039	38,367	BAII-E0526	<i>Anthoptilum</i> sp1.	1636-1649
			<i>Pennatula</i> sp1.	
			<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	
20,146	37,485	C2-30R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	50
			<i>Porites branneri</i> (Rathbun, 1888)	
20,151	37,48	C5-30R	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	60
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Thesea bicolor</i> (Deichmann, 1936)	
20,23	39,389	BAII-E0537	<i>Anthoptilum</i> sp1.	1522-1567
			<i>Pennatula</i> sp2.	
			<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	
20,27	39,448	BAII-E0536	<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	1209-1362
			<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	
20,277	39,381	C5-538	<i>Deltocyathus</i> sp. cf. <i>D. italicus</i> (Michelotti, 1838)	1680
20,309	38,057	BAI-D0512	<i>Coenocyathus</i> sp.	20-30
			<i>Carijoa riisei</i> (Duchassing & Michelotti, 1860)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,327	39,376	BAII-E0538	<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	1645-1762
20,335	37,573	C2-37I	<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	120
20,347	36,642	C5-24R	<i>Porites branneri</i> (Rathbun, 1888)	55
20,351	36,637	C2-24R	<i>Solenosmilia variabilis</i> (Duncan, 1873)	62
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
20,402	39,923	C5-34R	<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	50
			<i>Scolymia wellsii</i> (Laborel, 1967)	
			<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Swiftia exserta</i> (Ellis & Solabder, 1786)	
20,487	36,103	C5-23R	<i>Tenacetipathes sp1 sensu Loiola, 2003</i>	55
			<i>Agaricia humilis</i> (Verrill, 1901)	
			<i>Porites branneri</i> (Rathbun, 1888)	
20,489	28,855	C5-48R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	52
			<i>Mussismilia braziliensis</i> (Verrill, 1868)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Shenotrochus sp.</i>	
20,5	29,27	C5-41F	<i>Antipathes sp.</i>	360
			<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)	
			<i>Solenosmilia variabilis</i> (Duncan, 1873)	
			<i>Acanthogorgia schrammi</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	
20,511	35,838	C2-22R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	99
			<i>Mussismilia hispida</i> (Verrill, 1902)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,513	28,842	C5-40R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	180
			<i>Ctenocella (Ellisella) elongata</i> (Pallas, 1766)	
20,519	29,351	C5-49R	<i>Solenosmilia variabilis</i> (Duncan, 1873)	57
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,573	38,059	C5-33R	<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	55
			<i>Muriceopsis sp. sensu (Medeiros, 1998)</i>	
20,584	38,082	C2-33R	<i>Agaricia humilis</i> (Verrill, 1901)	55
20,604	35,86	C2-22F	<i>Cirripathes sp.</i>	110

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
			<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	
			<i>Tenacetipathes thamnea</i> (Warner, 1981)	
			<i>Madracis asperula</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	
			<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	
			<i>Ctenocella</i> (<i>Ellisella</i>) <i>elongata</i> (Pallas, 1766)	
			<i>Nicella guadalupensis</i> (Duchassaing & Michelotti, 1860)	
			<i>Nicella</i> sp1.	
			<i>Crypthelia</i> sp1.	
20,614	34,894	C2-47R	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	60
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,633	40,025	C6-Y4	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	53,5
			<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	
20,674	35,477	C2-21F	<i>Cirripathes</i> sp2.	520
			<i>Cirripathes</i> sp3.	
			<i>Caryophyllia berteriana</i> (Duchassaing, 1850)	
			<i>Deltocyathus moseleyi</i> (Cairns, 1979)	
			<i>Solenosmilia variabilis</i> (Duncan, 1873)	
			<i>Madracis</i> sp.	
			<i>Villogorgia nigrens</i> (Duchassaing & Michelotti, 1860)	
20,674	37,71	C5-32R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	55
20,676	34,589	C2-46R	<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	108
			<i>Tenacetipathes thamnea</i> (Warner, 1981)	
			<i>Tenacetipathes</i> sp2 sensu Loiola, 2003	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Nicella</i> sp1.	
20,678	34,584	C5-45R	<i>Madracis asperula</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	108
			<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento.

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
			<i>Tenacetipathes thamnea</i> (Warner, 1981)	
			<i>Tenacetipathes sp1 sensu</i> Loiola, 2003	
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Nicella guadalupensis</i> (Duchassaing & Michelotti, 1860)	
			<i>Nicella sp1.</i>	
			<i>Nicella sp.</i>	
			<i>Millepora sp.</i>	
20,704	35,704	C5-21R	<i>Tenacetipathes sp.</i>	57,5
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Mussismilia hispida</i> (Verril, 1902)	
			<i>Siderastrea stellata</i> (Verril, 1868)	
20,706	35,457	C2-21R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	55
			<i>Mussismilia harti</i> (Verril, 1868)	
20,738	31,828	C5-42R	<i>Tenacetipathes tanacetum</i> (Pourtalès, 1880)	85
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Siderastrea stellata</i> (Verril, 1868)	
			<i>Ctenocella (Ellisella) elongata</i> (Pallas, 1766)	
			<i>Stylaster sp1.</i>	
20,767	40,099	C2-34R	<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	55
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,849	40,167	C6-Y7	<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	75
			<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	
20,857	33,643	C2-44R	<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	65
			<i>Scolymia wellsii</i> (Laborel, 1967)	
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	

(Continua)

Tabela II.5.2.1.5-3 - Distribuição das espécies de corais identificadas a partir do levantamento realizado pelo REVIZEE (Score Central) que ocorrem na área de influência do empreendimento. (Conclusão)

Coordenadas (graus)		Código	Táxons	Profundidade (m)
Latitude	Longitude			
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
20,857	33,643	C2-44R	<i>Siderastrea stellata</i> (Verril, 1868)	65
20,857	33,636	C5-44R	<i>Agaricia humilis</i> (Verril, 1901)	65
			<i>Rhizosmilia maculata</i> (Pourtalès, 1874)	
			<i>Montastraea cavernosa</i> (Linnaeus, 1767)	
			<i>Mussismilia hispida</i> (Verril, 1902)	
			<i>Scolymia wellsii</i> (Laborel, 1967)	
			<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	
			<i>Madracis decactis</i> (Lyman, 1859)	
			<i>Porites asteroides</i> (Lamarck, 1816)	
			<i>Siderastrea stellata</i> (Verril, 1868)	
			<i>Millepora</i> sp.	
20,867	40,167	C2-35R	<i>Madracis brueggemanni</i> (Ridley, 1881)	55
20,955	40,133	C2-35F	<i>Caryophyllia ambrosia caribbeana</i> (Cairns, 1979)	500
			<i>Deltocyathus</i> sp. cf. <i>D. italicus</i> (Michelotti, 1838)	
21,095	40,004	BAII-E0540	<i>Anthoptilum</i> sp1.	1334-1391
			<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	
21,1	40,136	BAII-E0541	<i>Acanella arbuscula</i> (Johnson, 1862)	545-579
			<i>Primnoella</i> sp.	
			<i>Umbellula thomsonii</i> (Kölliker, 1874)	
21,165	40,329	C6-Y3	<i>Meandrina braziliensis</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	46,3
21,229	39,446	BAII-E0549	<i>Anthoptilum</i> sp1.	1712-1721
21,229	39,446	BAII-E0551	<i>Anthoptilum</i> sp1.	
21,229	39,446	BAII-E0552	<i>Anthoptilum</i> sp1.	

ANEXO

II.5.2.2 Inventários

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Bacillariophyceae (diatomáceas)						
<i>Actinoptychus splendens</i> (Chadbolt)					C	
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bayley) Ralfs				C		
<i>Amphiprora alata</i> Kützing					C	
<i>Amphiprora</i> sp		O				
<i>Amphora</i> sp			O	C		
<i>Anomeoneis serians</i> (Brébisson)					C	
<i>Asterionella nonata</i> Grunow				C		
<i>Asterionella japonica</i> Cleve					C	
<i>Asteromphalus flabellatus</i> (Brébisson) Greville		O				
<i>Asteromphalus heptactis</i> (Brébisson) Ralfs in Pritchard		O				
<i>Asteromphalus</i> sp		O				
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin				C	C	
<i>Bacillaria paxillifera</i> (OF Müller)				C		
<i>Bacteriastrium delicatulum</i> Cleve	O	O	O	C	C	C
<i>Bacteriastrium furcatum</i> Shadbolt		O				
<i>Bacteriastrium elongatum</i> Cleve		O				
<i>Bacteriastrium hyalinum</i> Lauder		O	O	C	C	
<i>Bacteriastrium</i> sp			O			
<i>Ballerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck				C	C	
<i>Biddulphia aurita</i> (Lyngbye) Brébisson & Godey					C	
<i>Biddulphia longicuris</i> Greville					C	
<i>Biddulphia mobiliensis</i> Bailey					C	
<i>Biddulphia obtusa</i> Kützing					C	
<i>Biddulphia tridens</i> Ehrenberg				C	C	
<i>Biddulphia pulchella</i> S.F. Gray				C	C	
<i>Campilodiscus</i> sp				C		
<i>Ceratulina pelagica</i> (Cleve) Hendey		O	O	C	C	
<i>Cerataulus turgidus</i> (Ehrenberg) Ehrenberg			O			
<i>Chaetoceros cf. aequatoriales</i> Cleve		O				
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder					C	
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	O				C	C
<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder		O	O		C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Chaetoceros concavicornis</i> Mangin		O				
<i>Chaetoceros costatum</i> Pavillard				C		
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve		O		C	C	
<i>Chaetoceros dadayi</i> Pavillard		O				
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve		O				
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve		O		C	C	
<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehren.) Gran					C	
<i>Chaetoceros cf. dichaeta</i> Ehrenberg		O				
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg			O			
<i>Chaetoceros cf. eibenii</i> Grunow in Van Heurck		O		C	C	
<i>Chaetoceros laevis</i> Leuduger-Fortmorel		O				
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow		O		C	C	C
<i>Chaetoceros mitra</i> (Bayley) Cleve				C	C	C
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell		O	O		C	
<i>Chaetoceros socialis</i> Launder					C	
<i>Chaetoceros cf. tetrastichon</i> Cleve		O				
<i>Chaetoceros</i> sp	O	O	O		C	
<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow		O				
<i>Climacodium</i> sp		O		C		
<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehrenberg				C		
<i>Coconeis</i> sp					C	
<i>Compylodiscus clypeus</i> Ehrenberg				C		
<i>Corethron pennatum</i> (Grunow) Ostenfeld		O		C		
<i>Corethron hystrix</i> Hensen					C	
<i>Corethron</i> sp	O					
<i>Cylindrotheca closterium</i> Ehrenberg	O	O	O			
<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites				C	C	
<i>Dactyosolen</i> sp	O	O				
<i>Denotula pumila</i> (Castracane) (= <i>Schrodella delicatula</i>)					C	
<i>Diploneis bombus</i> (Ehrenberg) Cleve			O	C	C	C
<i>Diploneis crabo</i> (Ehrenberg) Ehrenberg				C	C	
<i>Diploneis subovalis</i> Cleve				C		
<i>Diploneis</i> sp	O		O	C	C	
<i>Ditylum brightwelli</i> (West)					C	
<i>Entomoneis</i> sp		O	O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Eucampia cornuta</i> (Cleve)					C	
<i>Fragillaria</i> sp				C		
<i>Fragilariopsis</i> sp	O					
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve				C	C	
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) Cleve					C	
<i>Gyrosigma</i> sp	O	O	O		C	
<i>Haslea wawrikan</i> Simonsen		O				
<i>Haslea</i> sp	O		O			
<i>Hemialus hauckii</i> Gronow		O				
<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve		O	O		C	
<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville		O	O		C	
<i>Hemialus</i> sp		O				
<i>Lioloma pacificum</i> (Cupp) Hasle		O				
<i>Mastogloia cf. rostrata</i> (Wallich) Hustedt		O				
<i>Meuniera membranacea</i> (Cleve)		O				
<i>Navicula transitans var. derasa</i> Cleve	O					
<i>Navicula</i> sp	O	O	O	C	C	C
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Smith				C	C	
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehrenberg)					C	
<i>Nitzschia delicatissima</i> Cleve		O				
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	O	O		C	C	
<i>Nitzschia panduriformis</i> Gregory		O	O	C	C	
<i>Nitzschia seriata</i> Cleve				C	C	
<i>Nitzschia</i> sp	O	O	O	C	C	
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye)				C		
<i>Odontella regia</i> (Schultze)				C		
<i>Pennales</i> sp				C	C	C
<i>Pinnularia</i> sp					C	C
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith				C	C	
<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson				C		
<i>Pleurosigma normanii</i> Ralfs				C	C	C
<i>Pleurosigma</i> sp		O	O	C		
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundström		O				
<i>Pseudo-nitzschia "delicatissima"</i> (Cleve)		O			C	
<i>Pseudonitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplancctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Pseudo-nitzschia "seriata" (Cleve) H. Peragallo</i>		O				
<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	O		O			
<i>Stenopterobia intermedia (Lewis) Van Heurck</i>				C		C
Coscinodiscophyceae						
<i>Corethron hystrix Hensen</i>		O				
<i>Coscinodiscus centralis Ehrenberg</i>			O	C	C	
<i>Coscinodiscus linearis Ehrenberg</i>				C	C	
<i>Coscinodiscus lineatus Ehrenberg</i>						C
<i>Coscinodiscus marginatus Ehrenberg</i>					C	
<i>Coscinodiscus radiatus Ehrenberg</i>				C		
<i>Coscinodiscus sp1</i>	O	O	O			
<i>Gossleriella tropica Schutt, 1891</i>	O	O				
<i>Gossleriella sp</i>		O				
<i>Guinardia delicatula (Cleve) Hasle</i>		O				
<i>Guinardia flaccida (Castracane) H. Peragallo</i>		O		C		
<i>Guinardia striata Hasle</i>	O	O	O			
<i>Guinardia sp</i>	O					
<i>Hemidiscus hardmanianus (Greville) Mann</i>				C		
<i>Lauderia sp</i>	O					
<i>Lauderia annulata Cleve</i>		O			C	
<i>Lauderia borealis Gran</i>			O	C		
<i>Leptocylindrus danicus Cleve</i>		O	O		C	
<i>Leptocylindrus mediterraneus Hasle</i>	O	O				
<i>Leptocylindrus minimus Gran</i>	O	O		C		
<i>Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs</i>				C		
<i>Melosira moniliformis (O. Muller)</i>					C	
<i>Melosira nummuloides Agardh</i>					C	
<i>Melosira sulcata (Ehrenberg) Kützing</i>			O	C	C	C
<i>Melosira varians Agardh</i>				C	C	
<i>Melosira sp</i>		O	O			
<i>Planktoniella sol (Wallich) Schütt</i>		O				
<i>Proboscia alata Sundstrom</i>		O				
<i>Rhizosolenia alata Brightwell</i>					C	
<i>Rhizosolenia calcar-avis Schultze</i>				C	C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Rhizosolenia bergonii</i> H. Peragallo		O				
<i>Rhizosolenia cylindrus</i> Cleve		O	O			
<i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve		O	O		C	
<i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergh					C	
<i>Rhizosolenia hebetata</i> (Bailey) Gran		O				
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	O	O	O	C		
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman				C	C	
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell		O	O	C	C	C
<i>Rhizosolenia shrubsolii</i> Cleve				C	C	
<i>Rhizosolenia stolterfothi</i> H. Péragalo				C	C	
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell		O	O			
<i>Rhizosolenia</i> sp	O	O	O			
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve		O		C	C	C
<i>Stephanopyxis palmerians</i> (Greville)					C	
<i>Stephanopyxis</i> sp		O				
<i>Surirella fastuosa</i> var. <i>recedens</i> Schmidt					C	
<i>Surirella febigerii</i> Lewis					C	
<i>Surirella striatula</i> Turpin					C	
<i>Surirella</i> sp					C	
<i>Thalassiosira decipens</i> Grunow					C	
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr.) Cleve			O			
<i>Thalassiosira subtilis</i> (Ostenfeld)					C	
<i>Thalassiosira</i> sp	O	O	O	C		
Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos)	O					
<i>Anoplosolenia brasiliensis</i> (Lohmann) Deflandre		O				
<i>Acanthosolenia</i> sp		O				
<i>Calciopappus caudatus</i> Gaader & Ramsfjell	O					
<i>Coccolitoforideo</i> sp		O	O	C	C	
<i>Coccolithus</i> sp Schwarz					C	
<i>Coronosphaera</i> sp		O				
<i>Discosphaera tubifer</i> (Murray y Blackman) Ostenfeld		O				
<i>Discosphaera</i> sp		O				
<i>Michaelsarcia elegans</i> Gran	O					
<i>Michaelsarsia</i> sp		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplancônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Calciosolenia murrayi</i> Gran	O	O		C		
<i>Calciosolenia</i> sp			O			
<i>Halopappus</i> sp		O				
<i>Rhabdosphaera claviger</i> Haeckel	O			C		
<i>Scyphosphaera</i> sp		O	O			
<i>Syracosphaera</i> sp			O			
<i>Syracolithus</i> sp		O				
Fragilariophyceae						
<i>Asterionellopsis glagialis</i> (Castracane) Round		O				
<i>Grammatophora flexuosa</i> Grunow			O			
<i>Grammatophora hamulifera</i> Kützing				C		
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing				C	C	
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenberg			O			
<i>Grammatophora</i> sp			O			
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing				C		
<i>Rhabdonema punctatum</i> (Harvey & Bailey) Stod.				C	C	C
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg				C	C	
<i>Synedra</i> sp		O				
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> Gronow		O	O	C		
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	O	O	O	C	C	
<i>Thalassionema</i> sp	O	O				
<i>Thalassiothrix frauenfeldi</i> Grunow					C	
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve & Grunow			O			
Chlorophyceae						
<i>Chlorella cf minutissima</i> Folt & Novák				C	C	C
<i>Closterium</i> sp		O	O			
Cryptophyceae		O				
Criptofíceas sp			O	C	C	
<i>Cryptomonas</i> sp				C		C
Cyanophyceae						
<i>Anabaena</i> sp			O	C		C
<i>Chroococcus</i> sp		O				
<i>Katagnymene spiralis</i> Lemmermann		O				
<i>Lynbya</i> sp			O		C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Merismopedia</i> sp			O		C	
<i>Oscillatoria</i> sp		O	O	C	C	C
<i>Phormidium</i> sp		O				
<i>Synechococcus</i> sp		O				
<i>Richella intracellularis</i>		O	O			
<i>Richelia</i> sp		O				
<i>Trichodesmium thiebautii</i> Gomont		O	O			
<i>Trichodesmium</i> sp		O	O			
Dictyochophyceae						
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	O	O	O	C	C	
<i>Dictyocha octonaria</i> (Ehrenberg) Hovasse		O				
<i>Dyctiocha</i> sp	O	O				
<i>Otactis octonaria</i> (Ehrenberg) Hovasse		O	O			
<i>Parapedinella</i> sp	O					
Chrysophyceae			O			
<i>Meringosphaera</i> sp	O					
Dinophyceae (dinoflagelados)						
<i>Alexandrium</i> sp	O			C		
<i>Amphidinium carterae</i> Hulburt				C		
<i>Amphidinium cf. globosum</i> Schröder		O				
<i>Amphidinium</i> sp		O				
<i>Amphisolenia</i> sp			O			
<i>Ceratium arietinum</i> Cleve		O	O			
<i>Ceratium azoricum</i> Cleve		O				
<i>Ceratium carriense</i> Gourret		O				
<i>Ceratium cf. contrarium</i> (Gourret) Pavillard		O				
<i>Ceratium declinatum</i> Karsten		O				
<i>Ceratium euarquatum</i> Jörgensen		O				
<i>Ceratium extensum</i> (Gourret) Cleve		O				
<i>Ceratium falcatum</i> (Kofoid) Jörgensen		O				
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg)		O	O	C	C	C
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	O	O	O	C		
<i>Ceratium geniculatum</i> (Lemmermann) Cleve		O		C		
<i>Ceratium cf. gibberum</i> Gourret		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Ceratium hexacanthum</i> Gourret		O				
<i>Ceratium cf. horridum</i> (Cleve) Gran		O				C
<i>Ceratium hircus</i> Schröder					C	
<i>Ceratium cf. kofoidi</i> Jörgensen		O				
<i>Ceratium longinum</i> Karsten					C	
<i>Ceratium cf. massiliense</i> (Gourret) Jörgensen		O				
<i>Ceratium pentagonum</i> Gourret		O	O	C		
<i>Ceratium setaceum</i> Jörgensen		O				
<i>Ceratium teres</i> Kofoid		O	O			
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid		O		C		
<i>Ceratium tripos</i> (Meller) Nitzsch		O		C	C	C
<i>Ceratium cf. vultur</i> Cleve		O				
<i>Ceratium</i> sp		O	O			
<i>Ceratocorys horrida</i> Stein		O				
<i>Ceratocorys</i> sp1		O				
<i>Corythodinium belgicæ</i> (Meunier)				C		
<i>Corythodinium tessellatum</i> (Stein)		O				
<i>Corythodinium</i> sp		O	O			
<i>Dinophysis acuminata</i> Cleparéde & Lachmann					C	
<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent				C	C	C
<i>Dinophysis exigua</i> Kofoid & Skogsberg		O				
<i>Dinophysis minutis</i> Saville-Kent					C	
<i>Dinophysis punctata</i> Jörgensen					C	C
<i>Dinophysis tripos</i> Gourret		O				
<i>Dinophysis</i> sp	O	O	O		C	
<i>Diplopelta</i> sp	O					
<i>Gonyaulax grindleyi</i> Reinecke	O					
<i>Gonyaulax</i> sp	O	O	O	C		
<i>Gymnodinium</i> sp	O	O	O	C	C	C
<i>Gyrodinium</i> sp	O	O		C		
<i>Heterodinium</i> sp				C		
<i>Micracanthodinium</i> sp		O				
<i>Nematodinium</i> sp		O				
<i>Noctiluca</i> sp		O				
<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i> Kofoid				C		
<i>Oxytoxum cf. belgicae</i> Meunier		O				
<i>Oxytoxum curvatum</i> (Kofoid) Kofoid		O				
<i>Oxytoxum cf. gracile</i> Schiller		O				
<i>Oxytoxum cf. laticeps</i> Schiller		O				
<i>Oxytoxum longipes</i> Schiller		O				
<i>Oxytoxum cf. obliquum</i> Schiller		O		C		
<i>Oxytoxum sceptrum</i> (Stein) Schröder		O		C		
<i>Oxytoxum scolopax</i> Stein, 882		O		C		
<i>Oxytoxum variabile</i> Stein, 882		O				
<i>Oxytoxum turbo</i> Stein, 882		O				
<i>Oxytoxum</i> sp	O	O	O			
<i>Phalacroma cf. rotundata</i> Claparède & Lachmann		O				
<i>Podolampas cf. palmipes</i> Stein		O		C		
<i>Podolampas cf. spinifera</i> Okamura		O				
<i>Podolampas</i> sp			O	C		
<i>Pronociluca acuta</i> (Lohmann)	O					
<i>Pronociluca pelagica</i> Fabre-Domérgue		O				
<i>Pronociluca</i> sp	O					
<i>Prorocentrum cf. balticum</i> (Lohmann) Loeblich III		O				
<i>Prorocentrum compressus</i> Bailey		O				
<i>Prorocentrum ermagnatum</i> Fukuyo	O					
<i>Prorocentrum gracile</i> Schutt	O	O				
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	O	O	O	C	C	C
<i>Prorocentrum sigmoides</i> Bohm				C		
<i>Prorocentrum triangulatum</i> Martin					C	
<i>Prorocentrum</i> sp		O	O			
<i>Protoperidinium claudicans</i> (Pulsen) Balech				C	C	
<i>Protoperidinium cerasus</i> (Pulsen) Balech				C	C	C
<i>Protoperidinium depressum</i> (Bailey)					C	
<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehr.) Balech				C	C	C
<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhöfen) Balech					C	
<i>Protoperidinium ovatum</i> (Pouchet) Balech					C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos fitoplanctônicos presentes na área estudada. Conclusão.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Protoperidinium cf pallidum</i> (Ostenfeld) Balech					C	
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech					C	
<i>Protoperidinium cf. steinii</i> (Jørgensen) Balech		O				
<i>Protoperidinium</i> sp	O	O	O		C	C
<i>Pyrocystis fusiformis</i> Murray		O				
<i>Pyrocystis lunula</i> Schütt		O		C		
<i>Pyrocystis obtusa</i> Pavillard		O				
<i>Pyrocystis robusta</i> Kofoid			O			
<i>Pyrocystis</i> sp		O	O			
<i>Scrippsiella trochoidea</i> Stein			O			
<i>Scrippsiella</i> sp	O	O				
<i>Schuettiella</i> sp		O				
Euglenophyceae						
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg				C	C	C
<i>Euglena</i> sp		O	O		C	
<i>Phacus</i> sp		O	O			
<i>Lepocinclis glabra</i> Drezepolski				C		
<i>Lepocinclis</i> sp		O				C
Fitoflagelado						
Fitoflagelado sp1	O			C	C	C
Fitoflagelado sp2	O			C	C	C
Fitoflagelado sp4				C	C	
Fitoflagelado sp5				C	C	
Fitoflagelado sp6				C	C	
Fitoflagelado sp7	O			C	C	
Haptophyceae						
Haptofíceia sp1				C		
Haptofíceia sp2				C		
Haptofíceia sp3				C		
Prasinophyceae (prasinofíceas)						
Ordem Chlorodendrales						
Prasinophyceae				C		

Fontes:

- > 1 (AS/PEG, 2003) - Região oceânica da Baía de Campos e Baía do Espírito Santo.
- > 2 (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) - Região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS -132 no Campo de Golfinho - Baía do Espírito Santo.
- > 3 (Labomar, 2008d, 2008e). Região oceânica do Campo de Jubarte - Baía de Campos.
- > 4 (BIODINÂMICA, 2000, 2007; CEPEMAR, 2007b, 2008, 2009c; TENENBAUM, 1995) - Litoral dos municípios de Linhares e de Aracruz.
- > 5 (CEPEMAR, 2010) - Região costeira da Grande Vitória.
- > 6 (PEREIRA & LOUREIRO FERNANDES, 2000; EQUILIBRUIUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b, 2009d; OLIVEIRA, 2005; UFES, 2007) – Região costeira de Guarapari e Anchieta.

Legenda:

C= região costeira; O= região oceânica.

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Filo Rizophoda						
Ordem Foraminiferida	O		O			
Familia Globigerinidae		O				
<i>Globigerinoides ruber</i> forma <i>alba</i> (d'Órbigny, 1829)		O	O			
<i>Globigerinoides ruber</i> forma <i>rosacea</i> (d'Órbigny, 1829)		O	O			
<i>Globigerina</i> sp				C		
Superclasse Actinopodea		O				
Classe Radiolaria		O				
Filo Ciliophora	O					
Filo Cnidaria						
Classe Hydroidomedusae	O	O	O	C	C	C
<i>Aglaura hemistoma</i> Pérón e Lesueur, 1810		O	O			
<i>Bougainvillia ramosa benedeni</i> Bonnevie, 1898				C		
<i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso and Eysenhardt, 1821).				C		
<i>Obelia</i> sp				C		
<i>Somundella bitentaculata</i> (Quoy and Gaimard, 1811)		O				
Classe Scyphozoa						
<i>Aurelia aurita</i> Linnaeus, 1758				C		
Classe Siphonophora (sifonóforos)	O	O	O	C	C	C
Familia Diphyidae						
<i>Chelophyes appendiculata</i> (Eschscholtz, 1829)		O	O			
<i>Eudoxoides mitra</i> Huxley, 1859		O				
<i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911)		O				
<i>Muggiaea atlantica</i> Cunningham, 1892		O				
Familia Abylidae						
<i>Abylopsis tetragona</i> (Otto, 1823)		O	O			
<i>Bassia basensis</i> L. Agassiz, 1862		O				
Filo Ctenophora	O			C	C	
Filo Annelida						
Classe Polychaeta	O	O	O	C		C
<i>Traviopsis</i> sp		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplancctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Filo Mollusca						
Classe Gastropoda	O	O	O	C		
Ordem Thecosomata (Pteropoda)	O	O		C	C	C
<i>Limacina (Munthea) trochiformis</i> (d'Orbigny, 1836)	O	O	O			
<i>Limacina (Thilea) inflata</i> (d'Orbigny, 1836)	O	O	O			
<i>Limacina (Munthea) bulimoides</i> (d'Orbigny, 1836)	O	O	O			
<i>Limacina</i> sp	O	O	O			
<i>Cavolina inflexa</i> (Lesueur, 1821)	O	O				
<i>Creceis acicula</i> Rang, 1828		O		C	C	C
<i>Creseis virgula</i> (Rang, 1828)		O	O			
<i>Clio andreae</i> (Boas, 1886)			O			
Subclasse Prosobranchia		O				
Superfamília Heteropoda		O		C		
<i>Atlanta</i> sp		O	O			
<i>Echinospira</i> sp		O				
Classe Bivalvia	O	O	O	C	C	C
<i>Isognomon bicolor</i> (C. B. Adams, 1845)					C	C
Classe Cephalopoda		O	O			
Subclasse Coleoidea (larvas de lula)	O		O			
Filo Platyhelminthes			O	C		
Filo Phoronida				C		
Filo Arthropoda						
Classe Copepoda						
Ordem Calanoida						
Família Acartiidae						
<i>Acartia danae</i> Giesbrecht, 1889	O		O			
<i>Acartia lilljeborgi</i> Giesbrecht, 1889			O		C	C
<i>Acartia tonsa</i> Dana, 1849					C	C
Família Aetideidae						
<i>Aetideus armatus</i> (Boeck, 1872)	O					
<i>Euchirella rostrata</i> (Claus, 1866)	O					
<i>Undeuchaeta plumosa</i> (Lubbock, 1856)	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Augaptilidae						
<i>Haloptilus longicornis</i> (Claus, 1863)	O					
Família Bathypontiidae						
<i>Bathypontia elongata</i> G. O. Sars, 1905			O			
Família Calanidae						
<i>Calanoides carinatus</i> (Kröyer, 1819)	O	O			C	
<i>Canthocalanus pauper</i> (Giesbrecht, 1888)					C	
<i>Mesocalanus tenuicornis</i> (Dana, 1819)	O					
<i>Nannocalanus minor</i> (Claus, 1863)	O	O	O			
<i>Neocalanus gracilis</i> Dana, 1819		O				
<i>Undinula vulgaris</i> A. Scott, 1909	O	O	O	C	C	C
Família Candaciidae						
<i>Candacia pachydactyla</i> (Dana, 1819)	O	O	O			
Família Centropagidae						
<i>Centropages furcatus</i> Dana, 1819		O			C	
<i>Centropages gracilis</i> (Dana, 1849)					C	
<i>Centropages velificatus</i> (Oliveira, 1917)	O				C	C
<i>Centropages violaceus</i> (Claus, 1863)					C	
Família Clausocalanidae						
<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)	O	O	O	C	C	C
<i>Ctenocalanus citer</i> Heron and Bowman, 1971			O			
<i>Ctenocalanus vanus</i> Giesbrecht, 1888	O		O		C	
Família Eucalanidae						
<i>Pareucalanus sewelli</i> (Fleminger, 1973)	O	O				
<i>Rhyncalanus nasutus</i> Giesbrecht, 1888	O					
<i>Subeucalanus crassus</i> Giesbrecht, 1888	O					
<i>Subeucalanus monachus</i> (Giesbrecht, 1888)	O					
<i>Subeucalanus pileatus</i> (Giesbrecht, 1888)	O	O	O		C	C
<i>Subeucalanus subtenuis</i> (Giesbrecht, 1888)					C	C
Família Euchaetidae						
<i>Euchaeta marina</i> Prestandrea, 1833	O	O				
Família Heterorhabdidae						
<i>Heterorhabdus papilliger</i> (Claus, 1863)	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplancônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Lucicutiidae						
<i>Lucicutia flavicornis</i> (Claus, 1863)	O	O		C	C	
Família Mecynoceridae						
<i>Mecynocera clausi</i> Thompson, 1888	O	O				
Família Metridinidae						
<i>Pleuromamma gracilis</i> Claus, 1863		O				
<i>Pleuromamma piseki</i> Farran, 1929		O				
<i>Pleuromamma xiphias</i> (Giesbrecht, 1889)	O	O				
Família Mecynoceridae Andronov, 1973						
<i>Mecynocera clausi</i> Thompson 1888		O				
Família Paracalanidae						
<i>Acrocalanus longicornis</i> Giesbrecht, 1888	O	O			C	C
<i>Calocalanus pavo</i> (Dana, 1852)	O	O	O			
<i>Calocalanus pavoninus</i> Farran, 1936		O	O		C	
<i>Delius sewelli</i> Björnberg, 1982					C	
<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht, 1888	O	O	O			
<i>Paracalanus indicus</i> Wolfenden, 1905	O			C	C	
<i>Paracalanus nanus</i> Sars, 1907	O	O				C
<i>Paracalanus parvus</i> (Claus, 1863)	O			C	C	C
<i>Paracalanus quasimodo</i> Bowman, 1971	O	O	O	C	C	C
<i>Parvocalanus crassirostris</i> (Dahl, 1891)	O			C	C	C
<i>Deluis sewelli</i> (Bjonberg, 1979)	O					
Família Phaennidae						
<i>Xanthocalanus minor</i> Giesbrecht, 1892	O					
Família Pontellidae						
<i>Calanopia americana</i> Dahl, 1891	O	O	O		C	C
<i>Labidocera acutifrons</i> (Dana, 1819)	O	O			C	
<i>Labidocera fluviatilis</i> F. Dahl, 1891	O	O	O			
<i>Labidocera minuta</i> Giesbrecht, 1889		O				
<i>Labidocera nerii</i> (Kroyer, 1819)		O	O			
<i>Pontellina plumata</i> (Dana, 1819)	O					
<i>Labidocera</i> sp			O			
Família Pseudodiaptomidae						
<i>Pseudodiaptomus acutus</i> (Dahl, 1894)						C
Família Scolecithricidae						

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Scolecithrix danae</i> Lubbock, 1856		O	O			
Família Temoridae						
<i>Temora stylifera</i> (Dana, 1819)	O	O	O		C	C
<i>Temora turbinata</i> (Dana, 1819)	O		O	C	C	C
Ordem Cyclopoida						
Família Oithonidae						
<i>Oithona atlantica</i> Farran, 1908		O	O			
<i>Oithona hebes</i> Giesbrecht, 1891				C	C	C
<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1892	O			C	C	
<i>Oithona oculata</i> Farran, 1913				C		
<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843	O	O	O		C	
<i>Oithona setigera</i> Dana, 1852	O				C	C
<i>Oithona similis</i> Claus, 1866		O			C	
Ordem Poecilostomatoida						
Família Corycaeidae						
<i>Corycaeus amazonicus</i> Dahl, 1891	O	O		C	C	C
<i>Corycaeus giesbrechti</i> Dahl, 1891	O	O	O	C	C	C
<i>Corycaeus latus</i> Dana, 1849			O		C	
<i>Corycaeus limbatus</i> Brady, 1888		O				
<i>Corycaeus (Onychorycaeus) ovalis</i> Claus, 1863		O				
<i>Corycaeus speciosus</i> Dana, 1819	O	O	O	C	C	C
<i>Farranula gracilis</i> (Dana, 1849)	O	O	O	C	C	C
<i>Farranula</i> sp			O			
Família Lubbockiidae						
<i>Lubbockia squillimana</i> Claus, 1863	O					
<i>Lubbockia aculeata</i> Giesbrecht, 1891	O					
Família Oncaeidae						
<i>Oncaea conifera</i> Giesbrecht, 1891	O	O				
<i>Oncaea curta</i> Sars, 1916	O					
<i>Oncaea media</i> Giesbrecht, 1891	O	O	O		C	
<i>Oncaea mediterranea</i> (Claus, 1863)						C
<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1843	O	O	O			C
<i>Oncaea</i> sp			O			
Família Sapphirinidae						
<i>Copilia mirabilis</i> Dana, 1819	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Saphirina bicuspidata</i> Giesbrecht, 1891		O				
<i>Saphirina nigromaculata</i> Claus, 1863	O	O	O			
<i>Saphirina</i> sp	O	O				
Ordem Harpacticoida						
Família Clytemnestridae						
<i>Clytemnestra scutellata</i> Dana, 1819	O	O	O			
Família Euterpinidae						
<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana, 1817)			O	C	C	C
Família Ectinosomatidae						
<i>Microsetella rosea</i> (Dana, 1819)		O	O			
Família Miraciidae						
<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1818)	O	O	O			
<i>Miracia efferata</i> Dana, 1819	O					
Classe Cirripedia	O	O	O	C		C
Classe Ostracoda	O	O	O	C	C	
<i>Conchoecia</i> sp		O				
<i>Discoconchoecia elegans</i> (G. O. Sars, 1866)		O	O			
Classe Malacostraca						
Ordem Amphipoda	O	O	O	C		C
Ordem Isopoda		O		C	C	
Ordem Mysidacea		O		C	C	
<i>Mysidopsis</i> sp	O					
Ordem Euphausiacea	O		O	C		C
Ordem Stomatopoda		O	O	C	C	C
Família Squillidae Latreille, 80		O				
<i>Squilla</i> sp Fabricius, 1787		O				
Família Pseudosquillidae Manning, 1977		O				
<i>Pseudosquilla</i> sp Dana, 1852		O		C		
<i>Squilla</i> sp				C		
Família Lysiosquillidae Giesbrechti, 1910		O				
<i>Gonodactyllus</i> sp				C		
<i>Lysiosquilla</i> sp Dana, 1852		O		C		
Ordem Decapoda			O			
Subordem Dendrobranchiata						
Infraordem Penaeidae	O				C	C

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Luciferidae						
<i>Lucifer faxoni</i> Borradaile, 1915	O		O		C	C
<i>Lucifer typus</i> H. Milne-Edwards, 1837	O					
<i>Lucifer</i> sp		O				
Família Penaeidae		O				
Infraordem Thalassinidea		O				
Família Callianassidae		O				
Família Laomeiidae		O				
<i>Jaxea</i> sp		O				
Infraordem Anomura	O	O			C	C
Família Diogenidae		O				
Família Galatheididae		O				
Família Hippidae		O				
<i>Emerita brasiliensis</i> Schmitt, 1935		O				
Infraordem Caridea	O	O	O			C
Família Alpheidae		O	O			
Família Palaemonidae		O				
<i>Palaemon</i> sp		O				
Subfamília Pontoninae		O				
Família Processidae		O				
Família Oplophoridae		O				
Família Pasipheidae		O				
<i>Leptochela</i> sp		O				
Infraordem Brachyura (caranguejos)		O	O		C	C
Família Dromidae		O				
<i>Cryptodromiopsis antillensis</i> (Stimpson, 1858)		O				
Família Grapsidae		O				
Família Leucosiidae		O				
Família Parthenopidae		O				
Família Portunidae		O				
Família Sergestidae		O	O			
Família Majidae		O				
Infraordem Stenopodidea		O				
Família Stenopodidae		O				
<i>Stenopus hispidus</i> Olivier, 1811		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplancônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Spongicolidae		O				
<i>Microprostema semilaeve</i> (von Martens, 1872)		O				
Ordem Cumacea				C		
Classe Branchiopoda						
Subclasse Diplostraca (Cladocera)			O			
<i>Penilia avirostris</i> Dana, 1849				C	C	C
<i>Pleopsis polyphemoides</i> (Leuckart, 1859)				C		C
<i>Pseudoevadne tergestina</i> (Claus, 1862)				C	C	C
<i>Pleopis schmackeri</i> (Poppe, 1889)				C		
Filo Chaetognatha						
Classe Sagittoidea						
Ordem Aphragmophora						
Família Krohnittidae						
<i>Krohnitta pacifica</i> (Aida, 1897)	O	O		C	C	
Família Pterosagittidae						
<i>Pterosagitta draco</i> (Krohn) 1853	O	O				
Família Sagittidae						
<i>Caecosagitta macrocephala</i> (Fowler, 1901)	O					
<i>Flaccisagitta hexaptera</i> (d'Orbigny, 1836)	O	O	O			
<i>Pseudosagitta lyra</i> (Krohn, 1853)	O					
<i>Sagitta bipunctata</i> Quoy & Gaimard, 1828		O				
<i>Sagitta decipiens</i> Fowler, 1905				C	C	C
<i>Sagitta enflata</i> Grassi, 1881	O	O	O		C	C
<i>Sagitta friderici</i> Ritter – Zahony, 1911		O	O	C	C	C
<i>Sagitta hexaptera</i> d'Orbigny, 1836		O				
<i>Sagitta hispida</i> Conant, 1895	O	O			C	C
<i>Sagitta minima</i> Grassi, 1881				C	C	
<i>Sagitta tenuis</i> Conant, 1896	O	O	O			C
<i>Serratosagitta serratodentata</i> Krohn, 1853	O	O	O			
Filo Echinodermata	O	O	O	C	C	C
Classe Equinoidea				C		
Classe Ophiuroidea			O	C		
Filo Bryozoa		O	O	C	C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1.2-1- Inventário taxonômico dos organismos zooplanctônicos presentes na área estudada. (Conclusão)

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Membranipora</i> sp		O				
Filo Chordata						
Subfilo Urochordata						
Classe Appendicularia (apendiculários)			O			
Família Oikopleuridae						
<i>Oikopleura cophocerca</i> (Gegenbaur, 1855)	O	O				
<i>Oikopleura cornutogastra</i> Aida, 1907	O					
<i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872	O	O	O	C	C	C
<i>Oikopleura fusiformis</i> Fol, 1872	O	O	O		C	C
<i>Oikopleura gracilis</i> Lohmann, 1896		O				
<i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt, 1851)	O	O	O			C
<i>Oikopleura rufescens</i> Fol, 1872	O	O				
Família Fritillariidae						
<i>Fritillaria borealis</i> (Lohmann, 1896)	O					
<i>Fritillaria formica</i> Fol, 1872	O	O				
<i>Fritillaria sargassi</i> Lohmann, 1896	O					
<i>Fritillaria pellucida</i> Busch, 1851	O					
Classe Thaliacea		O			C	
Família Doliolidae						
<i>Doliolum denticulatum</i> Quoy e Gaimard, 1834		O				
<i>Doliolum nationalis</i> Quoy & Gaimard, 1894	O	O		C		
<i>Doliolum</i> sp			O			
Ordem Salpidae						
<i>Salpa fusiformis</i> (Cuvier, 1801)	O	O				
<i>Thalia democratica</i> (Forsk., 1775)		O		C		
<i>Weelia cylindrica</i> (Cuvier, 1801)		O		C		
Classe Ascidae				C		
Subfilo Vertebrata						
Classe Osteichthyes (ovos e larvas de peixes)		O	O	C	C	C

Fontes:

- 1 (AS/PEG, 2003) - Região oceânica da Baía de Campos e Baía do Espírito Santo.
- 2 (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) - Região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS-132 no Campo de Golfinho - Baía do Espírito Santo.
- 3 (Labomar, 2008d, 2008e). Região oceânica do Campo de Jubarte - Baía de Campos.
- 4 (BIODINÂMICA, 2000, 2007; CEPEMAR, 2007b, 2008, 2009c) - Litoral dos municípios de Linhares e de Aracruz.
- 5 (CEPEMAR, 2010) - Região costeira da Grande Vitória.
- 6 (PEREIRA & LOUREIRO FERNANDES, 2000; EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b, 2009d; AMARAL et al., 2007; NUNES et al., 2007; UFES, 2007) - Região costeira de Guarapari e Anchieta.

Legenda:

C= região costeira; O= região oceânica.

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Filo Chordata						
Subfilo Vertebrata (Craniata)						
Superclasse Gnathostomata						
Classe Actinopterygii						
Ordem Atheriniformes						
Família Atherinopsidae						
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)				C		C
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i> (Quoy and Gaimard, 1825)						C
Ordem Clupeiformes		O				
Família Clupeidae	O	O		C	C	
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)						C
<i>Harengula jaguana</i> Poey, 1865				C		
Família Engraulidae (Manjuba)		O	O	C	C	
Ordem Gobiesociformes						
Família Gobiesocidae						
<i>Gobiesox strumosus</i> Cope, 1870				C		C
Ordem Stomiiformes						
Família Astronesthidae						C
Família Sternoptychidae	O					
<i>Argyropelecus</i> sp		O	O			
<i>Maurolicus muelleri</i> (Gmelin, 1789)						C
<i>Maurolicus stehmanni</i> Parin & Kobylansky, 1993	O		O			
Família Gonostomatidae						C
<i>Cyclothone alba</i> Brauer, 1906		O				
<i>Cyclothone acclinidens</i> Garman, 1899		O				
<i>Cyclothone braueri</i> Jespersen & Tåning, 1926		O				
<i>Cyclotone</i> sp	O	O				
<i>Gonostoma</i> sp	O					
Família Phosichthyidae						
<i>Pollichthys mauli</i> (Poll, 1953)	O	O	O			C
<i>Pollichthys</i> sp		O				
<i>Vinciguerria nimbaria</i> (Jordan & Williams, 1895)		O	O			
<i>Vinciguerria</i> sp	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Stomiidae		O				C
<i>Batophilus</i> sp		O				
<i>Stomias</i> sp		O	O			
Ordem Anguilliformes						
Família Muraenidae		O				
Família Ophichthidae		O				
Família Congridae		O				
Ordem Aulopiformes						
Família Chlorophthalmidae		O				
Família Notosudidae						
<i>Scopelosaurus</i> sp			O			
Família Evermannellidae						
<i>Coccorella atlantica</i> (Parr, 1928)			O			
Família Synodontidae						C
<i>Saurida</i> sp		O				
<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)		O	O			
<i>Synodus</i> sp	O					
<i>Trachinocephalus</i> sp	O					
Família Paralepididae						C
<i>Lestidiops mirabilis</i> (Ege, 1933)		O				
<i>Lestidiops</i> sp	O					
<i>Lestidium atlanticum</i> Borodin, 1928		O	O			
<i>Lestidium</i> sp	O					
<i>Lestrolepis intermedia</i> (Poey, 1868)		O	O			
<i>Lestrolepis</i> sp	O					
<i>Uncisudis</i> sp		O				
Ordem Beloniformes						
Subordem Belonoidei (= Exocoetidei)		O				
Família Belonidae						C
Família Exocoetidae (Peixe Voador)				C		
<i>Cheilopogon furcatus</i> (Mitchill, 1815)						C
<i>Cypselurus</i> sp						C
<i>Exocoetus</i> sp	O					C
<i>Hyporamphus</i> sp						C
Família Hemiramphidae						C

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)				C		
Ordem Bercyformes						
Família Holocentridae		O		C		
<i>Holocentrus ascencionis</i> (Osbeck, 1765)						C
<i>Sargocentron bullisi</i> (Woods, 1955)		O				
Ordem Myctophiformes						
Família Neoscopelidae	O					
Família Myctophidae	O					
<i>Bolinichthys</i> sp		O				
<i>Ceratoscopelus warmingii</i> (Lütken, 1892)		O				
<i>Ceratoscopelus</i> sp	O	O				
<i>Diaphus</i> sp	O	O	O			C
<i>Hygophum reinhardtii</i> (Lütken, 1892)	O					C
<i>Hygophum</i> sp		O	O			
<i>Lampadena luminosa</i> (Garman, 1899)		O				
<i>Lampadena</i> sp		O				
<i>Lampanyctus</i> sp						
<i>Lepidophanes gaussi</i> (Brauer, 1906)		O				
<i>Lepidophanes guentheri</i> (Goode & Bean, 1896)		O				
<i>Lepidophanes</i> sp			O			
<i>Myctophum affine</i> (Lütken, 1892)		O	O			
<i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899		O	O			
<i>Myctophum obtusirostre</i> Tåning, 1928		O				
<i>Myctophum selenops</i> Tåning, 1928		O				
<i>Myctophum</i> sp	O	O				C
<i>Notoscopelus</i> sp			O			
Ordem Ophidiiformes						
Família Ophidiidae	O	O				C
Família Carapidae						C
<i>Echiodon dawsoni</i> Williams & Shipp, 1982		O				
Ordem Gadiformes						
Família Bathygadidae						C
Família Bregmacerotidae						

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Bregmaceros atlanticus</i> Goode & Bean, 1886	O	O	O			
<i>Bregmaceros</i> sp	O					
Família Gadidae	O					
Família Moridae						C
Família Phycidae						
<i>Urophycis</i> sp			O			
Ordem Perciformes						
Família Acanthuridae						
<i>Acanthurus</i> sp		O				C
Família Anthiinae		O				
Família Apogonidae		O				C
Família Ariommatidae	O					
Família Blenniidae						
<i>Scartella aff. cristata</i> (Linnaeus, 1758)					C	C
<i>Scartella</i> sp					C	
Família Bramidae		O				
Família Callyonimidae		O	O			
Família Carangidae						
<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)						C
<i>Caranx</i> sp		O	O			C
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	O	O		C	C	C
<i>Decapterus</i> sp	O	O				
<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)		O				
<i>Selar</i> sp		O				
<i>Oligoplites</i> sp		O	O	C		C
<i>Seriola</i> sp			O			
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)				C		
<i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920						C
<i>Trachinotus</i> spp						C
Família Chaetodontidae						
<i>Chaetodon</i> sp		O				C
Família Callionymidae						
<i>Paradiplogrammus</i> sp						C
Família Chiasmodontidae						
<i>Pseudoscopelus</i> sp						C

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Cirrhitidae						
<i>Amblycirrhitus pinos</i> (Mowbray, 1927)		O				
Família Coryphaenidae						C
<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	O	O				
Família Echeneidae		O				
Família Eleotridae						C
Família Ephippidae						
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)						C
Família Epigonidae		O				
Família Gempylidae	O	O				
Família Gerreidae				C		
<i>Diapterus</i> sp						C
<i>Eucinostomus</i> sp					C	C
Família Gobiidae	O	O	O			
<i>Coryphopterus</i> sp						C
<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)					C	
<i>Ctenogobius</i> sp					C	C
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)					C	
<i>Gobionellus</i> sp						C
<i>Microgobius meeki</i> Evermann & Marsh, 1899					C	
<i>Psilotris</i> sp						C
Família Haemulidae						C
<i>Anisotremus virginicus</i> (Lineu , 1758)				C		
<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest, 1823)				C		
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)				C		
Família Lutjanidae	O	O		C		
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)						C
<i>Lutjanus</i> sp (Vermelho)						C
Família Malacanthidae						
<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)		O				
<i>Malacanthus</i> sp		O				
Família Microdesmidae						
<i>Microdesmus bahianus</i> Dawson, 1973		O				C

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Microdesmus longipinnis</i> (Weymouth, 1910)						C
<i>Microdesmus</i> sp						C
Família Mullidae		O				
Família Nomeidae						C
<i>Cubiceps</i> sp	O					
Família Pomatomidae						
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)				C		
Família Polynemidae						C
<i>Polydactilus</i> sp			O			
Família Ptereleotridae		O				
<i>Ptereleotris randalli</i> Gasparini, Rocha & Floeter, 2001						C
<i>Ptereleotris</i> sp		O				
Família Serranidae				C		
<i>Diplectrum</i> sp						C
<i>Liopropoma</i> sp		O				
<i>Pseudogramma gregoryi</i> (Breder, 1927)		O				
<i>Pseudogramma</i> sp						C
<i>Rypticus</i> sp		O				
<i>Serranus baldwini</i> (Evermann & Marsh, 1899)						C
<i>Serranus</i> sp	O		O			C
Família Sciaenidae	O					
<i>Isopisthus parvipinnis</i> Cuvier, 1830				C		C
<i>Menticirrhus americanus</i> Linnaeus, 1758				C		
<i>Macrodon ancylodon</i> Bloch & Schneider, 1801				C		
<i>Micropogonias furnieri</i> Linnaeus, 1766				C		C
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)				C	C	C
<i>Stellifer lanceolatus</i> (Holbrook, 1855)					C	C
<i>Stellifer</i> sp			O	C	C	
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830				C		
Família Labridae		O				C
<i>Halichoeres</i> sp	O					
Família Labrisomidae	O					
<i>Labrisomus</i> sp					C	C

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Blenniidae	O	O		C		
<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)				C		
Família Pomacanthidae						C
<i>Centropyge</i> sp		O				
Família Pomacentridae		O		C		
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)						C
<i>Abudefduf</i> sp						C
Família Scaridae		O	O			
<i>Cryptotomus</i> sp		O				
<i>Scarus</i> sp		O				
<i>Sparisoma</i> sp	O	O				
Família Scombridae						
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978				C		
<i>Acanthocybium</i> sp		O				
<i>Auxis</i> sp	O	O				
<i>Euthynnus</i> sp		O				
<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)		O				
<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782			O			
<i>Scomber</i> sp	O	O				
<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)						C
<i>Scomberomorus</i> sp		O				
<i>Thunnus</i> sp		O				
Família Sphyraenidae						
<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829				C		
<i>Sphyraena</i> sp						C
Família Stromateidae						
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1766)			O			C
Família Trichiuridae						
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758			O			C
Ordem Pleuronectiformes (Heterosomata)				C		
Família Achiridae						
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)				C	C	C
<i>Achirus</i> sp						C
<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)					C	
<i>Trinectes</i> sp				C		

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplanctônicos presentes na área estudada. Continuação.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Bothidae						
<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)		O				
<i>Bothus</i> sp	O					
Família Paralichthyidae				C		
<i>Citharichthys cornutus</i> (Günther, 1880)		O				
<i>Citharichthys</i> sp	O					C
<i>Cyclopsetta</i> sp	O					
<i>Paralichthys</i> sp					C	
<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)		O				
<i>Syacium</i> sp	O					C
Família Cynoglossidae						
<i>Symphurus ginsburgi</i> Menezes & Benvegnú, 1976		O				
<i>Symphurus kyaropterygium</i> Menezes & Benvegnú, 1976						C
<i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus, 1766)						C
<i>Symphurus</i> sp		O				C
Ordem Gastrosteeiformes		O				
Ordem Salmoniformes						
Subordem Stomioidei						
Família Malacosteidae						C
Família Melanostomiidae						C
Ordem Syngnathiformes						
Família Syngnathidae				C		
<i>Acentronura dendritica</i> (Barbour, 1905)		O				
<i>Bryx dunckeri</i> (Metzelaar, 1919)		O				
<i>Syngnatus</i> sp					C	C
Família Fistulariidae						
<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803		O				
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758		O				
<i>Fistularia</i> sp						C
Ordem Scorpaeniformes						
Família Scorpaenidae	O	O				
<i>Scorpaena</i> sp						C
Família Sparidae				C		
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)				C		

Continua

Tabela II.5.2.2.1.3-1- Inventário taxonômico dos organismos ictioplancctônicos presentes na área estudada. (Conclusão)

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Archosargus</i> sp					C	C
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)						C
Família Triglidae		O	O			
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)						C
Ordem Tetraodontiformes (Plectognathi)						
Família Balistidae						C
<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789				C		
Família Monacanthidae						
<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)		O				C
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)		O		C		
<i>Monacanthus</i> sp	O					
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1758)		O	O	C		C
Família Ostraciidae	O	O		C		
<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)						C
<i>Acanthostracion</i> sp		O				
Família Tetraodontidae		O		C		
<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)			O			
<i>Sphoeroides</i> sp		O		C	C	C

Fontes:

- 1 (AS/PEG, 2003) - Região oceânica da Baía de Campos e Baía do Espírito Santo.
- 2 (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) - Região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS -132 no Campo de Golfinho - Baía do Espírito Santo.
- 3 (Labomar, 2008d, 2008e) - Região oceânica do Campo de Jubarte - Baía de Campos.
- 4 (BIODINÂMICA, 2000, 2007; CEPEMAR, 2007b, 2008, 2009c) - Litoral dos municípios de Linhares e de Aracruz.
- 5 (CEPEMAR, 2010) - Região costeira da Grande Vitória.
- 6 (EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b, 2009d; UFES, 2007) - Região costeira de Guarapari e Anchieta.

Legenda:

C= região costeira; O= região oceânica.

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
FILO PORIFERA		O			C	
Classe Demospongiae						
Família Myxillidae						
<i>Tedania ignis</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)						C
FILO NEMERTINEA		O			C	
FILO CNIDARIA	O	O				
Classe Hydrozoa						
Família Sertulariidae						C
<i>Sertularia</i> sp				C		
Família Plumulariidae						
<i>Plumularia</i> sp						C
Classe Anthozoa		O			C	
Família Clavulariidae						
<i>Carijoa riisei</i> (Duchassaing & Michelotti, 1860)						C
Família Faviidae						
<i>Montastraea</i> sp						C
Família Gorgoniidae						
<i>Lophogorgia</i> sp						C
<i>Leptogorgia</i> sp				C		
FILO BRYOZOA		O		C	C	
Família Bugulidae						
<i>Bugula</i> sp						C
Família Lepraliellidae						
<i>Celleporaria schubarti</i> Marcus, 1939						C
Família Mamilloporidae						
<i>Mamilopora cupula</i> Smitt. 1955				C		
Família Lunulitidae				C		
Família Catenicellidae				C		
Família Schizoporellidae						
<i>Arthropoma</i> sp				C		
<i>Cupuladria canariensis</i> (Busk, 1859)				C		
<i>Hetrarabdotus</i> sp				C		
Família Scrupocellaridae				C		
FILO MOLLUSCA						
Classe Aplacophora		O	O			
<i>Solenogaster</i> sp		O				
Classe Gastropoda						
Família Acmaeidae						

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Collisella</i> sp						C
<i>Acteon</i> sp	O	O				
Família Capulidae						
<i>Capulus incurvatus</i> (Gmelin, 1791)				C		
Família Calyptraeidae						
<i>Calyptraea centralis</i> (Conrad, 1841)				C		
<i>Crepidula</i> sp						C
Família Cerithiidae						
<i>Bittium varium</i> (Pfeiffer, L., 1840)						C
Família Columbelloidea						
<i>Anachis catenata</i> (Sowerby, 1844)				C		
<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby, G.B. I, 1832)				C		
<i>Anachis isabellei</i> (Orbigny, 1841)				C		C
<i>Anachis</i> sp						C
<i>Mitrella ocellata</i> (Gmelin, 1791)				C		C
Família Cylichnidae						
<i>Cylichna</i> sp		O				
Família Diodorini						
<i>Diodora</i> sp						C
Família Drilliidae						
<i>Spirotropis</i> sp		O				
Família Eptoniidae						
<i>Eptonium</i> sp				C		
Família Turridae	O		O			
<i>Eubela limacina</i> (Dall, 1881)		O				
<i>Kurtziella</i> sp		O				
<i>Micropleurotoma</i> sp		O				
<i>Benthomangelia macra</i> (Watson, 1881)		O				
<i>Benthomangelia</i> sp		O				
Família Acteonidae						
<i>Acteon</i> sp		O				
Família Eulimidae						
<i>Eulima bifasciata</i> d'Orbigny, 1841					C	
<i>Eulimella</i> sp		O				
<i>Melanella intermedia</i> (Cantraine, 1835)				C		
Família Buccinidae						
<i>Kryptos tholoides</i> (Watson, 1882)		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Engina turbinella</i> (Kiener, L.C., 1836)				C		
<i>Pisania pusio</i> (Linnaeus, 1758)				C		
Família Cerithiopsidae						
<i>Cerithiopsis emersoni</i> (C.B. Adams, 1838)						C
<i>Cerithiopsis</i> sp				C		C
Família Cerithiidae						
<i>Bittium varium</i> Pfeiffer, 1840				C		
Família Cymatiidae						
<i>Cymatium</i> sp						C
Família Fasciolaridae						
<i>Fusinus</i> sp						C
Família Fissurellidae						
<i>Fissurella</i> sp						C
Família Muricidae						
<i>Chicoreus</i> sp						C
<i>Murexiella</i> sp						C
<i>Muricopsis</i> sp						C
<i>Siratus senegalensis</i> (Gmelin, 1790)				C		
<i>Trachipollia</i> sp						C
Família Triphoridae						
<i>Triphora</i> sp				C		C
Família Naticidae			O			
<i>Natica canrena</i> (Linnaeus, 1758)				C		
<i>Natica livida</i> Pfeiffer, 1840				C		
<i>Natica micra</i> (Haas, 1953)	O			C		
<i>Natica pusilla</i> Say, 1822						C
<i>Polinices hepaticus</i> Roding, 1798				C		
Família Retusidae						
<i>Volvulella</i> sp				C		
Família Pleurotomatidae						
<i>Pleurotomella circumvoluta</i> Verrill, 1872		O				
Família Trochidae		O				
<i>Calliostoma</i> sp						C
<i>Solariella staminea</i> Quinn, 1992				C		
<i>Solariella lubrica</i> Dall, 1881		O				
Família Cyclostrematidae						
<i>Arene</i> sp				C		
Família Rissoidae						

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Alvania</i> sp		O	O		C	
<i>Benthonella gaza</i> Dall, 1889		O				
<i>Benthonellania xanthias</i> (Watson, 1885)		O				
Família Rissoinidae						
<i>Rissoina bryerea</i> (Montagu, 1803)				C		
<i>Rissoina catesbyana</i> Orbigny, 1842				C		
<i>Rissoina princeps</i> (C. B. Adams, 1850)			O			
<i>Rissoina</i> sp						C
Família Caecidae						
<i>Caecum brasiliicum</i> Folin, 1874				C		
<i>Caecum corneum</i> Dunker, 1875				C		
<i>Caecum pulchellum</i> Stimpson, 1851				C		
<i>Caecum ryssotium</i> Folin, 1867				C		C
<i>Caecum cycloferum</i> Folin, 1867				C		
Família Cypraeidae						
<i>Cypraea zebra</i> Linnaeus, 1758				C		
Família Eulimidae						
<i>Melanella sarissa</i> (Watson, 1883)		O				
Família Nassariidae						
<i>Nassarius albus</i> (Say, 1826)				C		
<i>Nassarius pernitidus</i> (Dall, 1889)					C	
<i>Nassarius</i> sp	O					C
Família Marginellidae		O				
<i>Marginella</i> sp				C		
<i>Prunum</i> sp				C		
<i>Volvarina lactea</i> (Kiener, 1841)				C		
Família Pyramidellidae						
<i>Cingulina</i> sp				C		
<i>Chrysallida</i> sp				C		C
<i>Fargoa bushiana</i> (Bartsch, 1909)				C		
<i>Odostomia</i> sp						C
<i>Turbonilla interrupta</i> Totten, 1835		O		C		
<i>Turbonilla</i> sp						C
Família Olividae			O			
<i>Olivella ambliia</i> Watson, 1882		O				
<i>Olivella minuta</i> (Link, 1807)				C		
<i>Olivella nivea</i> (Gmelin, 1791)				C		

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Olivella mutica</i> (Say, 1822)				C		
<i>Olivella</i> sp	O	O		C		C
<i>Oliva circinata</i> Marrat, 1870	O					
<i>Oliva</i> sp	O			C		
<i>Olivancillaria urceus</i> (Roding, 1798)				C		
<i>Olivancillaria vesica</i> (Lamarck, 1810)				C		
Família Skeneidae						
<i>Parviturbo redheri</i>				C		
Família Tricollidae						
<i>Tricolia affinis</i> Adams, CB, 1850				C		
<i>Tricolia</i> sp						C
Família Turbinellidae						
<i>Turbinella</i> sp				C		
Classe Scaphopoda						
Família Dentaliidae						
<i>Antalis ceratum</i> (Dall, 1881)		O				
<i>Antalis infractum</i> (Odhner, 1931).		O				
<i>Dentalium</i> sp		O		C		
<i>Fissidentalium</i> sp		O				
<i>Graptacme</i> sp				C		
<i>Paradentalium disparile</i> (d'Orbigny, 1847)						C
Família Gadilidae		O				
<i>Gadila acus</i> (Dall, 1889)						C
<i>Gadila</i> sp		O				
<i>Cadulus</i> sp		O				
Família Hipponnidae						
<i>Hipponix subrufus</i> (Lamarck, 1819)				C		
Família Thyasiridae		O				
<i>Thyasira</i> sp		O				
Família Tonniliidae						
<i>Tonna galea</i> (Linnaeus, 1758)				C		
Família Vitrinellidae						
<i>Parvituboides interruptus</i>				C		
Família Triviidae						
<i>Trivia pediculus</i> (Linnaeus, 1758)				C		
<i>Trivia</i> sp						C

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Classe Bivalvia						
Família Arcidae						
<i>Anadara ovalis</i> (Bruguiere, 1789)				C		
<i>Anadara chemnitzii</i> (Philippi, 1851)				C		
<i>Anadara brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)				C		
<i>Anadara notabilis</i> (Röding, 1798)					C	
<i>Arca</i> sp						C
<i>Arcopsis adamsi</i> (Dall, 1886)				C		
<i>Barbatia candida</i> (Helbling, 1779)				C		
<i>Lunarca ovalis</i> (Bruguière, 1789)					C	
<i>Noetia bisulcata</i> (Lamarck, 1819)				C		
Família Bullidae						
<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792				C		
Família Cardiidae						
<i>Laevicardium pictum</i> (Ravenel, 1861)				C		
<i>Laevicardium</i> sp						C
<i>Trachycardium</i> sp						C
Família Carditidae						
<i>Carditamera floridana</i> Conrad, 1838				C		
<i>Carditamera plata</i> (Ihering, 1907)	O			C		
<i>Carditamera micella</i> Penna, 1971				C		
Família Condylcardiidae						
<i>Carditopsis smithii</i> (Dall, 1896)				C		
Família Crassatellidae						
<i>Crassinella martinicensis</i> (d'Orbigny, 1842)				C	C	
<i>Crassinella marplatensis</i> Castellanos, 1970					C	
<i>Crassinella lunulata</i> (Conrad, 1834)				C		C
Família Chamidae						
<i>Arcinella brasiliiana</i> (Nicol, 1953)				C		
<i>Chama</i> sp				C		
<i>Chama sarda</i> Reeve, 1847				C		
<i>Chama macerophylla</i> Gmelin, 1971				C		
Família Cuspidariidae		O				
<i>Cardiomya cleryana</i> (Orbigny, 1846)		O				
<i>Cardiomya striata</i> (Jeffreys, 1876)		O				
<i>Cuspidaria platensis</i> E.A.Smith, 1815		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Glycymeridae						
<i>Glycymeris</i> sp	O			C	C	
<i>Glycymeris longior</i> (Sowerby, 1833)	O			C		
<i>Glycymeris decussata</i> (Linnaeus, 1758)	O					
Família Hiatellidae						
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)				C		
Família Limidae						
<i>Lima</i> sp				C		C
Família Limopsidae						
<i>Limopsis</i> sp		O				
Família Mactridae						
<i>Mactra</i> sp	O					C
<i>Mactra fragilis</i> Gmelin, 1791				C		
<i>Mulinia cleriana</i> (d'Orbigny, 1846)				C		
Família Mesodesmatidae						
<i>Ervilia nitens</i> (Montagu, 1806)				C		
<i>Mesodesma mactroides</i> Deshayes, 1854				C		
Família Myidae						
<i>Sphenia</i> sp				C		
Família Tindariidae						
<i>Tindaria striata</i> (King, 1831)		O				
Família Noetiidae						
<i>Arcopsis adamsi</i>				C		
Família Nuculidae						
<i>Nucula concentrica</i> Say (1824)	O					
<i>Nucula pernambucensis</i> E.A. Smith, 1885		O	O			
<i>Nucula puelcha</i> Orbigny, 1846				C		
<i>Nucula semiornata</i> d'Orbigny, 1846	O			C		C
<i>Nucula</i> sp	O	O	O	C		
<i>Nucula cymella</i> Dall, 1886	O	O				
<i>Nucula verrilli</i> (Dall, 1886)		O				
Família Nuculanidae						
<i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1832)	O					C
<i>Nuculana solidula</i> (E. A. Smith, 1885)		O				
<i>Nuculana</i> sp1	O	O				C
Família Ungulinidae						

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Diplodonta danieli</i> Klein, 1967				C	C	
<i>Diplodonta patagonica</i> (d'Orbigny, 1842)					C	
<i>Diplodonta</i> sp		O	O	C		C
Família Plicatulidae						
<i>Plicatula gibbosa</i> Lamarck, 1801				C		
Família Poromyidae		O	O			
<i>Poromya granulata</i> (Nyst & Westendorp, 1839)		O				
Família Pteriidae						
<i>Pteria hirundo</i>				C		
<i>Pinctata imbricata</i> Rodin, 1867				C		
<i>Chlamys</i> sp				C		C
Família Ostreidae		O			C	
<i>Ostrea</i> sp						C
Família Lucinidae			O			
<i>Codakia</i> sp				C		
<i>Codakia orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)				C		
<i>Lucina pectinata</i> (Gmelin, 1791)				C		
<i>Lucina blanda</i> (Dall & Simpson) 1901				C		
<i>Lucina</i> sp						C
<i>Divaricella quadrisulcata</i> (d'Orbigny, 1842)				C		
Família Pectinidae						
<i>Pecten</i> sp						C
Família Pteridae		O				
Família Solenidae						
<i>Solen obliquus</i> Sprengler, 1794				C		
Família Tellinidae						
<i>Macoma constricta</i> (Bruguère, 1792)				C		
<i>Macoma cleryana</i> (Orbigny, 1846)				C		
<i>Macoma brevifrons</i> (Say, 1834)				C		
<i>Macoma</i> sp	O			C		
<i>Strigilla carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	O			C		
<i>Strigilla</i> sp				C		
<i>Temnoconcha brasiliiana</i> Dall, 1921				C		
<i>Tellina diantha</i> Boss, 1964				C		
<i>Tellina lineata</i> Turton, 1819				C		
<i>Tellina punicea</i> Born, 1778				C		
<i>Tellina</i> sp	O	O		C		C

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Semelidae			O			
<i>Abra aequalis</i> (Say, 1822)		O				
<i>Semele purpurascens</i> (Gmelin, 1791)				C		
<i>Semele proficua</i> (Pulteney, 1799)				C		
<i>Semele casali</i> Doello-Jurado, 1949				C		
Família Solemyidae			O			
Família Corbulidae						
<i>Corbula operculata</i> Philippi, 1848	O					
<i>Corbula (Varicorbula) gibba</i> Olivi, 1972	O					
<i>Corbula dietziana</i> C. B. Adams, 1852	O			C		
<i>Corbula caribaea</i> d'Orbigny, 1853	O			C	C	C
<i>Corbula patagonica</i> d'Orbigny, 1846	O			C		
<i>Corbula cubaniana</i> d'Orbigny, 1853				C		
<i>Corbula cymella</i> Dall, 1881				C	C	
<i>Corbula lyoni</i> Pilsbry, 1897					C	
<i>Corbula tryoni</i> E. A. Smith, 1880					C	
<i>Corbula</i> sp	O					C
Família Cooperellidae						
<i>Cooperella atlantica</i> Rehder, 1943				C		
Família Terebridae						
<i>Hastula cinerea</i> (Born, 1778)				C		
Família Veneridae	O					
<i>Anomalocardia brasiliiana</i> (Gmelin, 1791)				C		
<i>Anomalocardia</i> sp						C
<i>Chione latilirata</i> (Conrad, 1841)				C		
<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	O			C		
<i>Chione paphia</i> (Linnaeus, 1767)					C	
<i>Chione subrostrata</i> (Lamarck, 1818)				C		
<i>Cyclinella</i> sp				C		
<i>Pitar fulminata</i> (Menke, 1828)	O			C		
<i>Pitar rostrata</i> (Koch, 1844)				C		
<i>Pitar palmeri</i> Fischer-Piette & Testud, 1967				C		
<i>Pitar</i> sp	O					
<i>Tivela ventricosa</i> (Born, 1778)				C		
<i>Ventricolaria rigida</i> (Dillwyn, 1817)	O					
Família Verticordiidae						
<i>Calyptogena</i> sp	O					
<i>Chaetopleura angulata</i> (Spengler, 1797)	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Crynella tenuis</i>	O					
<i>Euciroa grandis</i> (E. A. Smith, 1885)		O				
Família Cuspidariidae						
<i>Cuspidaria braziliensis</i> E.A. Smith, 1915	O					
<i>Cuspidaria rostrata</i> (Spengler, 1793)	O					
<i>Lasaea adamsoni</i> Gmelin 1791	O					
<i>Lyonsella</i> sp	O					
<i>Myrtea</i> sp	O					
Família Periplomatidae						
<i>Papyridea</i> sp	O					
<i>Periploma ovata</i> d'Orbigny, 1846	O					
<i>Poromya</i> sp	O					
<i>Polyplocopleura</i> sp	O					
Classe Cephalopoda						
<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville, 1823)				C		
<i>Octopus joubini</i> Robson, 1929	O					
FILO ARTHROPODA						
Subfilo Crustacea						
Classe Copepoda		O	O			
Classe Cirripedia		O		C		C
Família Balanidae						
<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854						C
<i>Megabalanus</i> sp						C
Família Cypridae			O			
Família Lepadidae		O				
Família Philomedidae			O			
Classe Malacostraca						
Ordem Leptostraca						
<i>Nebalia</i> sp		O				
Ordem Isopoda	O		O			C
Família Anarthuridae			O			
Família Desmossomatidae		O				
Família Eurycopidae		O				
Família Haploniscidae		O	O			
Família Ianirellidae		O				
Família Munnidae		O				
<i>Munna</i> sp	O	O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Gnathiidae		O	O			
<i>Gnathia</i> sp		O				
Família Urothoidae	O	O				
Família Anthuridae	O	O			C	
<i>Amakusanthura</i> sp					C	
<i>Curassanthura</i> sp					C	
Família Arcturidae	O	O				
<i>Bathynomus</i> sp	O					
<i>Bathygnathia</i> sp	O					
<i>Bathygnathia magnifica</i> Moreira, 1977B	O					
<i>Bellura</i> sp	O					
<i>Chiridotea</i> sp	O					
<i>Cyanthura</i> sp				C	C	
Família Cirolanidae	O	O	O			
<i>Cirolana</i> sp1	O					
<i>Cirolana</i> sp2	O					
<i>Cirolana gracilis</i> Hansen, 1890	O					
<i>Cirolana parva</i> Hansen, 1890	O					
<i>Conilera</i> sp	O					
<i>Corallanthura</i> sp	O					
<i>Cortezura</i> sp	O					
<i>Natanolana</i> sp		O				
Família Desmosomatidae						
<i>Eisothistos</i> sp	O					
<i>Eurydice littoralis</i> (H. F. Moore, 1902)	O					
<i>Eurydice</i> sp	O				C	
<i>Excirolana</i> sp	O					
Eurycopidae	O					
<i>Gnathia</i> sp	O					
<i>Gnathia ubatuba</i> Pires, 1996	O					
<i>Hyssura</i> sp	O					
<i>Ischnomesus</i> sp	O					
Família Ilyarachnidae	O	O	O			
Família Ischnomesidae		O				
Família Janiridae	O					
<i>Janaira gracilis</i> Moreira & Pires, 1977	O					
<i>Jaeropsis</i> sp	O					
<i>Kupellonura</i> sp	O	O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Leptanthura</i> sp	O					
<i>Leptanthura geocostarioi</i> Negoescu, 1991	O					
Família Leptanthuridae						
<i>Bullovanthura</i> sp		O				
<i>Psittanthura</i> sp		O				
Família Macrostylidae						
<i>Mesanthura excelsa</i> Pires, 1981	O					
<i>Mesanthura callicera</i> Pires, 1981C	O					
<i>Mesanthura</i> sp	O				C	
Família Microjaniridae	O					
Família Munnopsidae	O	O				
<i>Neastacilla</i> sp	O					
<i>Neohissura</i> sp	O					
<i>Paracerceis</i> sp	O					
<i>Paranthura</i> sp	O				C	
<i>Paranthura urochroma</i> Pires, 1981	O					
<i>Pseudosphaeroma jakobii</i> Loyola e Silva, 1959	O					
<i>Quantanthura brasiliensis</i> Kensley & Koenig, 1979	O					
<i>Quantanthura menziesi</i> Kensley & Koenig, 1978	O					
<i>Quantanthura</i> sp	O					
<i>Rocinela tropica</i> Lima, 1986	O					
<i>Rocinela</i> sp	O					
Família Paranthuridae		O				
Família Serolidae						
<i>Skuphonura itapuca</i> Kensley, 1980	O					
<i>Xenanthura</i> sp	O					
<i>Xenanthura bacescui</i> Negoescu, 1979B	O					
Família Stenetriidae		O				
<i>Stenetrium</i> sp						C
Família Sphaeromatoidea		O				
Ordem Decapoda						
Infraordem Achelata						
Família Scyllaridae						
<i>Scyllarus</i> sp						C
Infraordem Brachyura	O	O				
Família Majidae	O					C
<i>Melybia thalamita</i> Stimpson, 1871	O	O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Nemausa cornuta</i> (Saussure, 1857)	O					
<i>Ogyrides alphaerostris</i> (Kingsley, 1880)	O					
Família Raninidae				C		
Família Trapeziidae						
<i>Garthiope barbadensis</i> (M. J. Rathbun, 1921)					C	
<i>Garthiope</i> sp					C	
Família Parthenopidae						
<i>Cryptopodia</i> sp						C
Infraordem Anomura						
Família Galatheidae						
<i>Munida</i> sp	O	O				
Família Paguridae	O	O				C
<i>Paguristes</i> sp	O					
<i>Oncopagurus bicristatus</i> (Edwards, 1880)		O				
Família Porcellanidae						C
Infraordem Caridea						C
Família Alpheidae						
<i>Alpheus</i> sp	O					C
<i>Alpheopsis</i> sp					C	
<i>Blepharipoda</i> sp	O					
Família Callianassidae	O				C	
Caridea	O					
<i>Chorinus heros</i> (J. F. W. Herbst, 1790)	O					
<i>Collodes</i> sp	O					
<i>Corallianassa</i> sp	O					
<i>Chasmocarcinus</i> sp	O				C	
Família Crangonidae						
<i>Dawsonius</i> sp	O					
<i>Ethusa</i> sp	O					
<i>Ethusina</i> sp	O					
<i>Frevillea hirsuta</i> (Borradaile, 1916)	O					
<i>Glypturus</i> sp	O					
<i>Hemus cristulipes</i> A. Milne-Edwards, 1875	O					
<i>Iliacantha sparsa</i> Stimpson, 1871	O					
<i>Leucippa pentagona</i> H. Milne Edwards 1833.	O					
<i>Leurocyclus tuberculatus</i> (H. Milne Edwards e Lucas 1843)	O					
Família Palemonidae						
<i>Palicus</i> sp	O					

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Infraordem Peneidae						
Família Calappidae						
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1758)				c		
Família Idoteidae		O				
Infraordem Palinura						
Família Palinuridae						C
<i>Pilumnus dasypodus</i> Kingsley, 1879	O					
<i>Pilumnoides coelhoi</i> Guinot & Macpherson, 1987	O					
<i>Pilumnus</i> sp						C
<i>Rochinia gracilipes</i> A. Milne Edwards 1875	O					
<i>Sinalpheus</i> sp	O					
<i>Stenorhynchus seticornis</i> (Herbst 1788)	O					C
<i>Tetraxanthus rathbunae</i> Chace, 1939	O					
<i>Trachycaris restricta</i> (A. Milne-Edwards, 1878)	O					
Família Penaeidae	O					
<i>Penaeus</i> sp				C		C
Família Pinnotheridae						
<i>Pinnixa cristata</i> M. J. Rathbun, 1900				C	C	
<i>Pinnixa sayana</i> Stimpson, 1860				C		
<i>Acanthocarpus alexandri</i> Stimpson, 1871	C					
<i>Aepinus</i> sp	C					
<i>Alypturus</i> sp	C					
Família Portunidae						
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)				C		
<i>Persephona lichtensteinii</i> Leach, 1817			C			
Família Sergestidae			C			
<i>Acetes</i> sp				C		
Infraordem Thalassinidea						
<i>Upogebia</i> sp	O					
Família Axiidae					C	
Ordem Amphipoda		O	O		C	C
Família Ampithoidae					C	
Família Atylidae					C	
Família Isaeidae					C	
Ordem Gammaroidea		O				
Família Aoridae						
<i>Lembos</i> sp		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Ampeliscidae	O	O			C	
<i>Ampelisca panamensis</i> J.L.Barnard, 1954		O				
<i>Ampelisca</i> sp						C
<i>Byblis</i> sp		O				
<i>Caleidoscopsis</i> sp		O				
<i>Carangolia</i> sp		O				
<i>Eudevenopus</i> sp		O				
<i>Grandifoxus</i> sp		O				
<i>Haploops</i> sp		O				
Família Amphitoidae						C
Família Caprellidae		O				C
Família Corophioidea		O				
<i>Corophium</i> sp						C
Família Eusiridae		O				
Família Haustoriidae						
<i>Heterophoxus</i> sp		O				
Família Hyalidae						C
Família Hipidae						
<i>Albunea</i> sp				C		
Família Ischyroceridae					C	C
<i>Bonnierella</i> sp1		O				
<i>Bonnierella</i> sp2		O				
<i>Pseuderichthonyus</i> sp		O				
Família Leucothoidae		O				
Família Phoxocephalidae	O	O	O			
<i>Harpinia</i> sp		O				
<i>Leptophoxoides</i> sp		O				
Família Lepechinellidae						
<i>Lepechinella</i> sp1		O				
<i>Lepechinella</i> sp2		O				
Família Liljeborgiidae						
<i>Liljeborgia</i> sp		O				
<i>Listriella</i> sp		O				
Família Lysianassidae	O	O			C	
<i>Metharpinia</i> sp		O				
<i>Orchomenella</i> sp		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Orchomene</i> sp					C	
Família Melitidae	O	O			C	
<i>Dulichchiella</i> sp						C
Família Caprellidae		O				
Família Oedicerotidae			O		C	
Família Pardaliscidae		O				
<i>Nicippe</i> sp		O				
Família Photidae						
<i>Megamphopus</i> sp		O				
Família Platyschopidae		O				
Família Stenothoidae		O			C	
Família Synopiidae						
<i>Bruzeliopsis</i> sp		O				
<i>Pseudtiron</i> sp		O				
Família Urothoidae						
<i>Urothoe</i> sp		O				
<i>Urothoides</i> sp		O				
Ordem Tanaidacea	O	O	O			C
Família Apseudidae						
<i>Apseudes intermedius</i> Hansen, 1985		O				
<i>Apseudes vicinus</i> Hansen, 1913		O				
<i>Atlantapseudes brasiliensis</i> Dos Santos & Hansknecht 2007		O				
<i>Carpoapseudes</i> sp		O				
<i>Leviapseudes leptodactylus</i> (Beddard, 1886)		O				
Família Kalliapseudidae						
<i>Kalliapseudes</i> sp						C
Família Colleteidae		O				
<i>Cryptocope</i> sp		O				
Família Leptocheilidae					C	
Família Sphyrapodidae						
<i>Kudinopasternakia brasiliensis</i> Dos Santos 2007		O				
<i>Kudinopasternakia larisae</i> (Gutu, 1989b)		O				
<i>Kudinopasternakia Trispinosa</i> Dos Santos, 2007		O				
<i>Kudinopasternakia</i> sp1		O				
<i>Kudinopasternakia</i> sp2		O				
<i>Kudinopasternakia</i> sp3		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Kudinopasternakia</i> sp4		O				
Família Neotanaidae			O			
<i>Neotanais americanus</i> Beddard, 1886		O				
<i>Neotanais</i> sp1		O				
<i>Neotanais</i> sp2		O				
<i>Neotanais</i> sp3		O				
<i>Neotanais</i> sp4		O				
<i>Neotanais</i> sp5		O				
<i>Neotanais</i> sp6		O				
Família Tanaidae						
<i>Tanais</i> sp1		O				
<i>Tanais</i> sp2		O				
Família Colletteidae		O				
Família Leptocheliidae						
<i>Leptochilia</i> sp		O		C		
Família Leptognathiidae						
<i>Leptognathiella subaequalis</i> (Hansen, 1913)		O				
<i>Leptognathia</i> sp1		O				
<i>Leptognathia</i> sp2		O				
Família Agathotanaidae			O			
<i>Agathotanais</i> sp		O				
Família Paratanaidae			O			
Família Parapseudidae						
<i>Paranarthura insignis</i> Hansen, 1913		O				
<i>Paranarthura</i> sp		O				
<i>Paratanais</i> sp		O				
Família Pseudotanaididae			O			
<i>Pseudosphyrapus</i> sp		O				
<i>Pseudotanais forcipatus</i> Lilljeborg, 1864		O				
<i>Pseudotanais mortenseni</i> Sieg, 1977 ^a		O				
<i>Strongylura</i> sp		O				
<i>Tanaella</i> sp		O				
<i>Typhlotanais</i> sp		O				
Ordem Mysidacea						C
Classe Ostracoda		O	O	C	C	
Família Cypridinidae			O			
Família Sarsiellidae			O			
Ordem Cumacea	O	O	O	C	C	C

Continua

Tabela II.5.2.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Bodotriidae		O				
<i>Cyclaspis</i> sp		O				
Família Lampropidae		O				
Família Mancocumatinae		O				
Família Nannastacidae						
<i>Cumella</i> sp		O				
Família Vaunthompsoniinae		O				
Ordem Stomatopoda	O	O				
<i>Squilla brasiliensis</i> Calman, 1917	O					
PYCNOGONIDA	O				C	C
FILO ANNELIDA						
Classe Polychaeta						
Família Ampharetidae	O	O	O			
<i>Amphicteis</i> sp		O				
<i>Melinna</i> sp					C	
Família Amphinomidae	O	O				
<i>Amphinome</i> sp						C
<i>Chloeia</i> sp		O				
<i>Eurythoe</i> sp						C
<i>Hipponoe</i> sp					C	
<i>Linopherus</i> sp		O				
<i>Paramphinome</i> sp		O	O			
Família Aricidae						
Família Polynoidae		O	O			
<i>Chaetacanthus</i> sp						C
Família Capitellidae	O	O	O			
<i>Capitella</i> sp		O			C	
<i>Mediomastus</i> sp		O			C	
<i>Notomastus</i> sp		O				
Família Chaetopteridae	O					
Família Chrysopetalidae						
<i>Bhawania</i> sp					C	
<i>Chrysopetalum</i> sp					C	
Família Cirratulidae	O	O	O			C
<i>Cirratulus</i> sp					C	C
<i>Tharyx</i> sp		O				C

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Cossuridae	O	O	O			
<i>Cossura</i> sp		O		C	C	
Família Dorvilleidae	O	O	O			
<i>Dorvilleia</i> sp					C	C
<i>Petibonea</i> sp		O				
Família Eulepethidae						
<i>Grubeulepis fimbriata</i> (Treadwell, 1901)					C	
<i>Grubeulepis</i> sp						C
Família Opheliidae	O	O	O			
<i>Arandia</i> sp		O				C
<i>Polyophtalmus</i> sp					C	C
<i>Ophelina</i> sp		O				
Família Polyodontidae						
<i>Panthalis</i> sp						C
Família Hesionidae	O	O	O		C	
<i>Hesionides</i> sp		O				
<i>Ophiodromus</i> sp						C
Família Nephtyidae	O	O	O			
<i>Nephtytis</i> sp					C	C
Família Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp		O				
<i>Owenia</i> sp					C	C
Família Poecilochaetidae	O					
<i>Poecilochaetus</i> sp		O				
Família Polynoidae	O		O			
<i>Eunoe papillosa</i> Amaral & Nonato, 1985					C	
<i>Eunoe</i> sp						C
<i>Harmothoe</i> sp						C
<i>Lepidonotus</i> sp						C
Família Sabellariidae	O		O			
<i>Phragmatophoma</i> sp						C
Família Sigalionidae	O	O	O			
<i>Psammolyce</i> sp					C	
Família Terebellidae	O	O	O			
<i>Pista</i> sp						C
Família Heterospionidae			O			
<i>Heterospio</i> sp		O				

Continua

Tabela II.5.2.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Syllidae	O	O	O			
<i>Eusyllis</i> sp					C	
<i>Exogone</i> sp		O			C	C
<i>Sphaerosyllis</i> sp		O				
<i>Syllis</i> sp		O			C	C
<i>Typonosyllis</i> sp					C	
Família Oeonidae			O			
<i>Arabella</i> sp					C	
<i>Oenone</i> sp				C		C
Família Phyllodocidae	O	O	O			C
<i>Anaitides</i> sp		O				
<i>Eteone</i> sp					C	
<i>Phyllodoce</i> sp		O		C	C	C
Família Nereididae	O	O	O		C	C
<i>Ceratocephale</i> sp		O	O			
<i>Ceratonereis</i> sp						C
<i>Neanthes bruaca</i> Lana & Sovierzovsky, 1987					C	
<i>Neanthes</i> sp				C		
<i>Nereis</i> sp				C		C
<i>Nicon</i> sp					C	
Família Lumbrineridae	O	O	O			
<i>Lumbrineris tetraura</i> (Schmarda, 1861)				C		
<i>Lumbrineris</i> sp		O		C	C	C
Família Flabelligeridae	O			C	C	
<i>Brada villosa</i> (Rathke, 1843)		O	O			
<i>Pherusa</i> sp						C
Família Magelonidae	O		O			
<i>Magelona crenulata</i> Bolivar & Lana, 1986						C
<i>Magelona papillicornis</i> F. Müller, 1858		O				
<i>Magelona riojai</i> Jones, 1963		O				
<i>Magelona</i> sp		O		C	C	C
Família Maldanidae	O	O	O			
<i>Axiotela</i> sp					C	
<i>Clymenura</i> sp					C	
<i>Euclymenne</i> sp					C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Nephtyidae		O				
Família Goniadidae	O	O	O			
<i>Glycinde</i> sp		O			C	
<i>Goniada maculata</i> Örsted, 1843					C	
<i>Goniada littorea</i> Hartman, 1950						C
<i>Goniada</i> sp	O	O				C
<i>Goniadides aciculata</i> Hartmann-Schröder, 1960					C	
<i>Goniadides carolinae</i> Day, 1973					C	
Família Glyceridae	O		O			
<i>Glycera</i> sp		O		C	C	C
<i>Hemipodus</i> sp					C	
Família Apistobranchidae						
<i>Apistobranchus</i> sp		O				
Família Pisionidae						C
Família Pholoididae		O				
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius, 1780)					C	
Família Spionidae	O	O	O			
<i>Anaspio</i> sp		O				
<i>Boccardia</i> sp					C	
<i>Laonice</i> sp		O				
<i>Minuspio</i> sp		O				
<i>Prionospio</i> sp		O			C	
<i>Scolelepis chilensis</i> (Hartmann-Schröder, 1962)					C	
<i>Scolelepis</i> sp					C	
Spionidae tipo 1		O				
<i>Spiophanes bombyx</i> (Claparede, 1870)		O				
<i>Spiophanes berkeleyorum</i> Pettibone, 1961					C	
<i>Spiophanes</i> sp		O			C	
Família Sternaspidae						
<i>Sternaspis</i> sp		O	O			
Família Pilargidae	O		O			
<i>Ancistrosyllis</i> sp					C	
<i>Parandalia</i> sp				C	C	
<i>Sigambra</i> sp				C	C	
Família Onuphidae	O	O				
<i>Diopatra cuprea</i> (Bosc 1802)				C	C	
<i>Diopatra tridentata</i> Hartman, 1944					C	
<i>Diopatra</i> sp						C

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Kinbergonuphis</i> sp					C	
<i>Moreonuphis</i> sp					C	
<i>Nothria</i> sp		O	O		C	
<i>Onuphis</i> sp				C	C	C
<i>Onuphis litoralis</i> Monro, 1933				C		
Família Serpulidae			O	C		
<i>Hydroides</i> sp						C
<i>Serpula</i> sp						C
<i>Vermiliopsis</i> sp						C
Família Trichobranchidae	O					
<i>Terebellides stroemi</i> Sars, 1835		O	O			
<i>Terebellides</i> sp		O				
Família Sabellidae	O	O	O			
<i>Oriopsis</i> sp		O				
Família Scalibregmatidae		O	O			
<i>Asclerocheilus</i> sp		O				
<i>Scalibregma</i> sp		O				
Família Sphaerodoridae						
<i>Sphaerodoridium</i> sp			O			
Família Eunicidae	O					
<i>Eunice</i> sp		O		C	C	C
<i>Lysidice</i> sp					C	C
<i>Marphysa</i> sp		O			C	C
<i>Nematonereis</i> sp					C	
Família Paraonidae		O	O			
<i>Aedicira</i> sp		O				
<i>Aricidea</i> sp		O	O		C	
<i>Cirrophorus</i> sp					C	
<i>Paradoneis</i> sp					C	
Família Orbiniidae	O	O	O			
<i>Leitoscoloplos</i> sp		O				
<i>Haploscoloplos</i> sp		O				
<i>Orbinia</i> sp		O		C		
<i>Scoloplos</i> sp		O		C		
Classe Oligochaeta	O	O	O	C		
FILO SIPUNCULIDA	O	O		C		
FILO ECHINODERMATA						

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Classe Asteroidea	O	O	O			
<i>Asterina stellifera</i> (Möbius, 1859)				C		
<i>Asterina folium</i> (Lutken, 1859)				C		
Família Astropectinidae						
<i>Astropecten marginatus</i> Gray, 1840				C		
Classe Holothuroidea		O	O		C	C
<i>Euthyonidiella</i> sp				C		
<i>Phyllophorus</i> sp1				C		
Classe Ophiuroidea		O	O		C	
Família Ophiacanthidae	O					
<i>Ophiomastus satellitae</i> Tommasi & Abreu, 1974		O				
<i>Amphiura</i> sp		O				
<i>Amphioplura</i> sp		O				
<i>Amphioplus albidus</i> (Ljungman, 1867)	O	O				
<i>Amphioplus</i> sp					C	
<i>Amphilepis teodorae</i> Tommasi & Abreu, 1974	O	O				
<i>Hemipholis elongata</i> (Say, 1825)	O					
<i>Ophiolepis savignyi</i> Müller and Troschel, 1842	O					
<i>Ophiactis</i> sp						C
<i>Ophiacantha brasiliensis</i> Tommasi & Abreu, 1974	O					
<i>Ophiacantha cosmica</i> Lyman, 1878	O					
<i>Ophioderma rubicundum</i> Lütken, 1856	O					
<i>Ophioderma januarii</i> Lütken, 1856	O					
<i>Ophiolepis impressa</i> Lütken, 1859	O					
<i>Ophioleptoplax brasiliana</i> Tommasi & Abreu	O					
<i>Ophiophragmus cubanus</i> (Clark, 1917)	O					
<i>Ophiophragmus</i> sp						C
<i>Ophiomisidium</i> sp1	O					
<i>Ophiomisidium</i> sp2	O					
<i>Ophiomisidium pulchellum</i> (Wyville Thomson, 1878)	O					
<i>Ophiomyxa flaccida</i> (Say, 1825)	O					
<i>Ophiomyxa</i> sp	O					
<i>Ophiomyces frutectuosus</i> Fell 1960	O					
<i>Ophionereis</i> sp	O					
<i>Ophioplocus januarii</i> (Lütken, 1856)	O					
<i>Ophiura</i> sp1	O					
<i>Ophiura ljungmani</i> (Lyman, 1878)	O					
<i>Ophiothrix</i> sp	O					C

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Amphiuroidae						
<i>Amphiura mulleri</i> Marktanner-Turnerstscher, 1887	O					
<i>Amphiura flexuosa</i> Ljungman, 1867	O					
<i>Amphiura complanata</i> Ljungman, 1867	O					
<i>Amphiura joubini</i> Koehler, 1912	O					
<i>Amphiura fibulata</i> Koehler, 1913	O					
<i>Amphiura kinbergi</i> Ljungman, 1871	O					
<i>Amphiodia riisei</i> (Lütken, 1859)	O				C	
<i>Amphilimna olivacea</i> (Lyman, 1869)	O					
<i>Amphioplus albidus</i> (Ljungman, 1867)					C	
<i>Amphipholis januarii</i> Ljungman, 1866					C	
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	O				C	
<i>Amphiura</i> sp1	O	O			C	
<i>Ophiocnida</i> sp Lyman, 1865					C	
Família Amphilepididae						
<i>Amphilepis</i> sp		O				
Família Ophiochitonidae		O				
Classe Echinoidea	O	O	O			
Família Loveniidae						
<i>Homolampas fragilis</i> (Agassiz, 1869)		O				
<i>Lovenia cordiformis</i> Agassiz, 1872		O				
<i>Arbacia punctulata</i> (Lamarck, 1816)	O					
<i>Asterina folium</i> (Lutken, 1859)	O					
<i>Eucidaris tribuloides tribuloides</i> (Lamarck, 1816)	O					
<i>Echinocyamus grandiporus</i> Mortensen, 1907	O					
<i>Echinometra</i> sp	O					
<i>Lytechinus variegatus</i> Lamarck, 1816	O					
<i>Lytechinus</i> sp	O					
<i>Meoma ventricosa</i> Lamarck, 1816	O					
<i>Nudamphiura carvalhoi</i> Tommasi, 1965	O					
<i>Cassidulus mitis</i> Krau, 1954				C		
Família Mellitidae						
<i>Mellita</i> sp	C					
<i>Tropiometra carinata</i> (Lamarck, 1816)	O					
<i>Tropiometra</i> sp						C
FILO PLATHYHELMINTHES		O				
FILO NEMATODA				C	C	

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Classe Adenophorea						
Família Aegialoalaimidae						
<i>Aegialoalaimus</i> sp			O			
<i>Cyartonema</i> sp			O			
<i>Diplopetoides</i> sp		O				
<i>Southernia</i> sp			O			
Família Anoplostomatidae						
<i>Anoplostoma</i> sp			O			
<i>Chaetonema</i> sp			O			
Família Axonolaimidae			O			
<i>Axonolaimus</i> sp			O			
<i>Paraodontophora</i> sp			O			
Família Ceramonematidae						
<i>Dasydemoides</i> sp			O			
<i>Metadasydemella</i> sp			O			
<i>Pselionema</i> sp			O			
Família Chromadoridae			O			
<i>Acantholaimus</i> sp			O			
<i>Actinonema</i> sp			O			
<i>Chromadora</i> sp			O			
<i>Chromadorella</i> sp			O			
<i>Chromadorina</i> sp			O			
<i>Chromadorita</i> sp			O			
<i>Dichromadora</i> sp			O			
<i>Hypodontolaimus</i> sp			O			
<i>Neochromadora</i> sp			O			
<i>Prochromadora</i> sp			O			
<i>Prochromadorella</i> sp			O			
<i>Ptycholaimellus</i> sp			O			
<i>Spiliphora</i> sp			O			
<i>Spilophorella</i> sp			O			
<i>Trochamus</i> sp			O			
Família Desmodoridae						
<i>Desmodora</i> sp			O			
<i>Molgolaimus</i> sp			O			
<i>Polysigma</i> sp			O			
<i>Spirinia</i> sp						
Família Desmoscolecidae						
<i>Calligyryus</i> sp			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Desmogerlachia</i> sp			O			
<i>Desmoscolex</i> sp			O			
<i>Greeffiella</i> sp			O			
<i>Quadricoma</i> sp			O			
<i>Tricoma</i> sp			O			
Família Diplopeltidae						
<i>Araeolaimus</i> sp			O			
<i>Campylaimus</i> sp			O			
<i>Diplopeltula</i> sp			O			
<i>Southerniella</i> sp			O			
Família Enoplidae						
<i>Enoplus</i> sp			O			
Família Ethmolaimidae						
<i>Comesa</i> sp			O			
<i>Filitonchus</i> sp			O			
<i>Nannolaimus</i> sp			O			
<i>Neotonchus</i> sp			O			
Família Haliplectidae						
<i>Haliplectus</i> sp			O			
<i>Setoplectus</i> sp			O			
Família Thoracostomopsidae		O				
<i>Enoplolaimus</i> sp			O			
<i>Enoploides</i> sp		O	O			
<i>Epacanthion</i> sp			O			
<i>Mesacanthion</i> sp			O			
<i>Paramesacanthion</i> sp			O			
Família Phanodermatidae		O				
<i>Crenopharynx</i> sp			O			
<i>Micoletzkyia</i> sp			O			
<i>Phanoderma</i> sp		O	O			
<i>Phanodermella</i> sp		O				
<i>Phanodermopsis</i> sp		O	O			
Família Anticomidae						
<i>Anticoma</i> sp		O				
Família Ironidae		O				
<i>Dolicholaimus</i> sp			O			
<i>Syringolaimus</i> sp		O				
<i>Thalassironus</i> sp			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
Família Leptolaimidae						
<i>Antomicron</i> sp			O			
<i>Camacolaimus</i> sp			O			
<i>Cricolaimus</i> sp			O			
<i>Halaphanolaimus</i> sp			O			
<i>Leptolaimoides</i> sp			O			
<i>Leptolaimus</i> sp			O			
<i>Onchium</i> sp			O			
<i>Procamacolaimus</i> sp			O			
<i>Stephanolaimus</i> sp			O			
Família Leptosomatidae						
<i>Leptosomatium</i> sp			O			
<i>Pseudocella</i> sp		O				
<i>Platycoma</i> sp			O			
Família Oxystominidae			O			
<i>Halalaimus</i> sp		O	O			
<i>Littinium</i> sp			O			
<i>Nemanema</i> sp			O			
<i>Oxystomina</i> sp			O			
<i>Paroxystomina</i> sp			O			
<i>Thalassoalaimus</i> sp		O	O			
<i>Wieseria</i> sp			O			
Família Oncholaimidae						
<i>Filoncholaimus</i> sp		O				
<i>Metoncholaimus</i> sp			O			
<i>Oncholaimellus</i> sp			O			
<i>Oncholaimus</i> sp			O			
<i>Viscosia</i> sp		O				
Família Enchelidiidae						
<i>Bathyeurystomina</i> sp		O				
<i>Belbolla</i> sp			O			
<i>Eurystomina</i> sp			O			
<i>Pareurystomina</i> sp			O			
<i>Polygastrophora</i> sp			O			
<i>Symplocostoma</i> sp			O			
Família Comesomatidae			O			
<i>Cervonema</i> sp			O			
<i>Comesoma</i> sp			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Dorylaimopsis</i> sp			O			
<i>Hopperia</i> sp			O			
<i>Laimella</i> sp						
<i>Paracomesoma</i> sp						
<i>Paramesonchium</i> sp			O			
<i>Pierrickia</i> sp						
<i>Sabatieria</i> sp		O	O			
<i>Vasostoma</i> sp			O			
Família Linhomoeidae						
<i>Desmolaimus</i> sp			O			
<i>Didelta</i> sp			O			
<i>Disconema</i> sp			O			
<i>Eleutherolaimus</i> sp			O			
<i>Eumorpholaimus</i> sp			O			
<i>Linhomoeus</i> sp			O			
<i>Megadesmolaimus</i> sp			O			
<i>Metalinhomoeus</i> sp		O				
<i>Paralinhomoeus</i> sp			O			
<i>Terschellingia</i> sp		O				
Família Meyliidae						
<i>Gerlachius</i> sp			O			
Família Microlaimidae						
<i>Aponema</i> sp			O			
<i>Bolbolaimus</i> sp			O			
<i>Microlaimus</i> sp			O			
Família Monhysteridae						
<i>Diplolaimella</i> sp			O			
<i>Gammarinema</i> sp			O			
<i>Geomonhystera</i> sp			O			
<i>Thalassomonhystera</i> sp			O			
Família Paramicrolaimidae						
<i>Paramicrolaimus</i> sp			O			
Família Selachnematidae						
<i>Choniolaimus</i> sp			O			
<i>Choanolaimus</i> sp			O			
<i>Gammanema</i> sp			O			
<i>Halichoanolaimus</i> sp			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada.

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Richtersia</i> sp			O			
<i>Synonchiella</i> sp			O			
Família Sphaerolaimidae		O				
<i>Metasphaerolaimus</i> sp			O			
<i>Sphaerolaimus</i> sp			O			
<i>Subsphaerolaimus</i> sp			O			
Família Siphonolaimidae						
<i>Siphonolaimus</i> sp			O			
Família Cyatholaimidae		O				
<i>Cyatholaimus</i> sp			O			
<i>Longicyatholaimus</i> sp			O			
<i>Marylynnia</i> sp			O			
<i>Metacyatholaimus</i> sp			O			
<i>Minolaimus</i> sp			O			
<i>Paracanthonus</i> sp			O			
<i>Paracyatholaimus</i> sp			O			
<i>Paralongicyatholaimus</i> sp			O			
<i>Pomponema</i> sp			O			
<i>Praeacanthonus</i> sp			O			
Família Rhabdodemanidae						
<i>Rhabdodemania</i> sp			O			
Família Rhabditidae						
<i>Rhabditis</i> sp			O			
Família Tripyloididae						
<i>Rhabdocoma</i> sp			O			
<i>Tripyloides</i> sp			O			
Família Tubolaimoididae						
<i>Chitwoodia</i> sp			O			
<i>Amphimonhystera</i> sp			O			
Família Xyallidae			O			
<i>Amphimonhystrella</i> sp			O			
<i>Cobbia</i> sp			O			
<i>Daptonema</i> sp			O			
<i>Elzalia</i> sp			O			
<i>Fenestrolaimus</i> sp			O			
<i>Gonionchus</i> sp			O			
<i>Linhystera</i> sp			O			
<i>Metadesmolaimus</i> sp			O			

Continua

Tabela II.5.2.2.1-1 - Inventário taxonômico dos organismos zoobentônicos presentes na área estudada. (Conclusão)

TAXA	Fonte					
	1	2	3	4	5	6
<i>Paramonohystera</i> sp			O			
<i>Rhynconema</i> sp			O			
<i>Theristus</i> sp			O			
FILO PRIAPULIDA	O					
FILO SIPUNCULA		O	O		C	C
<i>Aspidosiphon</i> Diesing, 1851					C	
<i>Cloesiphon</i> sp					C	
<i>Golfingia</i> Lankester, 1885					C	
<i>Lithacrosiphon cristatus</i> (Sluiter, 1902)					C	
<i>Onchesoma</i> sp					C	
<i>Phascolion strombi</i> (Montagu, 1804)					C	
<i>Phascolion</i> sp Théel, 1875					C	
<i>Phascolosoma</i> sp Leuckart, 1828					C	
FILO CHORDATA						
Subfilo Cephalochordata						
<i>Amphioxus</i> sp				C		C
Subfilo Urochordata	O	O	O			
Classe Ascidiacea						C
Família Didemnidae						
<i>Didemnum ligulum</i> Monniot F., 1983						C
<i>Didemnum</i> sp						C
Família Clavelinidae						
<i>Distaplia bermudensis</i> Van Name, 1902						C

Fontes:

- 1 (AS/PEG, 2003) - Região oceanica da Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo.
- 2 (CEPEMAR, 2006a, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2007, 2008a) - Região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS -132 no Campo de Golfinho - Bacia do Espírito Santo.
- 3 (Labomar, 2008d, MAPEM, 2004) – Região oceânica do Campo de Jubarte - Bacia de Campos.
- 4 (BIODINÂMICA, 2000, 2007, CEPEMAR, 2008, 2009c) - Litoral dos municípios de Linhares e de Aracruz.
- 5 (CEPEMAR, 2009e, 2010) - Região costeira da Grande Vitória.
- 6 (EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; CEPEMAR, 2004b; UFES, 2007) – Região costeira de Guarapari e Anchieta.

Legenda:

C= região costeira; O= região oceânica.

Em **vermelho** estão as espécies citadas no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2008).

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i> (Castelnau, 1855)							1,3,4,5,6
	<i>A. chirurgus</i> (Bloch, 1787)							1,3,6
	<i>A. coeruleus</i> (Bloch & Schneider, 1801)							1,3,4,6
Achiridae	<i>Gymnachirus nudus</i> (Kaup, 1858)							3
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)							1,5
	<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)							1,3
Acropomatidae	<i>Synagrops bellus</i> (Goode & Bean, 1896)							1,3
	<i>S. spinosus</i> Schultz, 1940							1,3
	<i>S. japonicus</i> (Döderlein, 1883)							3
Alepocephalidae	<i>Alepocephalus</i> sp							1,3
	<i>Bathytroctes michelsarsi</i> Koefoed, 1927							1,3
	<i>B. microlepis</i> Gunther, 1870							1,3
	<i>Xenodermichthys copei</i> (Gill, 1814)							1,3
	<i>Narctes stomias</i> (Gilbert, 1890)							3
Alepisauridae	<i>Alepisaurus brevirostris</i> (Gibbs, 1960)							3
Alopocephalidae	<i>Asquamiceps caeruleus</i> Markle, 1980							1
	<i>Bajacalifornia calcarata</i> (Weber, 1913)							1
	<i>Bathytroctes macrognathus</i> Sazonov, 1999							1
	<i>Einara macrolepis</i> (Koefoed, 1927)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Anoplogasteridae	<i>Anoplogaster cornuta</i> (Valenciennes, 1833)							1,3
Anotopteridae	<i>Anotopterus pharao</i> Zugmayer, 1911							1
Antennariidae	<i>Antennarius multiocellatus</i> (Valenciennes, 1837)							1
	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw & Nodder, 1794)							1
Apogonidae	<i>Apogon americanus</i> Castelnau, 1855							1,3,4,6
	<i>Apogon planifrons</i> Longley & Hildebrand, 1940							1
	<i>Apogon pseudomaculatus</i> Longley, 1932							1,3
	<i>Apogon quadrisquamatus</i> Longley, 1934							1,3
	<i>Astrapogon stellatus</i> (Cope, 1867)							1,4
	<i>Astrapogon puncticulatus</i> (Poey, 1867)							1,3
	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)							1,3
Ariidae	<i>Aspistor luniscutis</i> (Valenciennes, 1840)							1
	<i>Notarius grandicassis</i> (Valenciennes, 1840)							1,5
Ariommatidae	<i>Ariomma bondi</i> Fowler, 1930							1,3
	<i>Ariomma melanum</i> (Ginsburg, 1954)							1,3
Astronesthidae	<i>Astronesthes macropogon</i> Goodyear & Gibbs, 1970							1,3
	<i>Astronesthes similis</i> Parr, 1927							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i> (Lowe, 1841)\$							3
	<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788) \$	DD						3
Ateleopodidae	<i>Ijimaia loppei</i> (Roule, 1922)							
Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)\$							1,3
Aulostomidae	<i>Aulostomus strigosus</i> (Wheeler, 1955)							1
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789)\$							1,3
	<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758)\$	VU						1,3
	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)							1
Belonidae	<i>Tylosurus acus</i> (Lacepede, 1803)							3
	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)							6
	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)							6
Blenniidae	<i>Entomacrodus</i> sp.							1
	<i>Hypoleurochilus fissicornis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							1
	<i>Hypoleurochilus pseudoaequipinnis</i> Bath, 1994							1
	<i>Hypsoblennius invemar</i> Smith-Vaniz & Acero, 1980							1
	<i>Parablennius marmoreus</i> (Poey, 1875)							1,6
	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)							6
Bothidae	<i>Bothus lunatus</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1839)							1,3
	<i>Bothus robinsi</i> Topp & Hoff, 1972							1,3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Bramidae	<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)							1,3
	<i>Brama dussumieri</i> (Cuvier, 1831)							3
	<i>Brama caribbea</i> (Mead, 1972)							3
	<i>Pteraclis aesticola</i> (Jordan & Snyder, 1901)							3
	<i>Pterycombus petersii</i> (Hilgendorf, 1878)							3
	<i>Taractichthys longipinnis</i> (Lowe, 1843)							3
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros atlanticus</i> Goode & Bean, 1886							1,3
Bythitidae	<i>Stignobrotula latebricola</i> (Böhlke, 1957)							1
	<i>Cataetyx laticeps</i> (Koefoed, 1927)							3
Callionymidae	<i>Paradiplogrammus bairdi</i> (Jordan, 1887)							1
Caproidae	<i>Antigonia capros</i> (Lowe, 1843)							1,3
	<i>Antigonia combatia</i> (Berry & Rathjen, 1859)							1,3
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1788)							1,3
	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)							1,3,6
	<i>Carangoides fuscus</i> (Ng & Kottelat, 1996)							6
	<i>Carangoides ruber</i> (Bloch, 1793)							1,3,6
	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)\$							1,3,6
	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)\$							1,3,6
	<i>Caranx lugubris</i> (Poey, 1860)							3
	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)\$							1,3,6
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)							1,3,4,5,6
	<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)\$							1,3
	<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)							3,6
	<i>Decapterus tabl</i> (Berry, 1968)							1
	<i>Elegatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)							1,3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Carangidae	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)							1,6
	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)\$							1,3
	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)							1,3
	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)\$							1,3,6
	<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)\$							1,3
	<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)\$							1,3,6
	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)\$							1,3,5,6
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)\$							1,3,5,6
	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)\$							1,3
	<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)\$							1,3
	<i>Seriola lalandi</i> (Valenciennes, 1833)							1,3
	<i>Seriola rivoliana</i> (Cuvier, 1833)							1,3
	<i>Seriola zonata</i> (Mitchill, 1815)							1
	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)\$							1,3,6
	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)\$							1,3,6
	<i>Trachinotus goodei</i> (Jordan & Evermann, 1896)\$							1,3
	<i>Trachinotus marginatus</i> (Cuvier, 1832)							1
	<i>Trachurus lathamii</i> (Nichols, 1920)							1,3
<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)							1,3	
Carapidae	<i>Carapus bermudensis</i> (Jones, 1874)							1
	<i>Echiodon dawsoni</i> (Williams & Shipp, 1982)							1
	<i>Snyderidia canina</i> (Gilbert, 1905)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Ceratiidae	<i>Ceratias uranoscopus</i> (Murray, 1877)							1
	<i>Gigantactis vanhoeffeni</i> (Brauer, 1902)							1
Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> (Bloch, 1787)							1,3
	<i>Chaetodon sedentarius</i> (Poey, 1860)							1,3
	<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,5
	<i>Prognathodes brasiliensis</i> (Burgess, 2001)							1
	<i>Prognathodes guyanensis</i> (Durand, 1960)							3
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	VU						3
	<i>Carcharhinus perezii</i> (Poey, 1876)\$	EN						2
	<i>Carcharhinus brachyurus</i> (Günther, 1870) \$							3
	<i>Carcharhinus maou</i> (Lesson, 1830) \$	LR IBAMA I						3
	<i>Carcharhinus aff. porosus</i> (Ranzani, 1839)\$	IBAMA I						6
	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller & Henle, 1839) \$	LR						3
	<i>Carcharhinus falciformes</i> (Bibron, 1839) \$							3
	<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer, 1950) \$							3
	<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey, 1861) \$							3
	<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)\$	LR						3
	<i>Carcharhinus signatus</i> (Poey, 1868)\$	VU - IBAMA II						3
	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758) \$	LR IBAMA II						2 e 3
	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & LeSueur, 1822)	LR						3
	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)\$							3,6
	<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Valenciennes, 1841)							6

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. Continuação.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Chauliodontidae	<i>Chauliodos sloani</i> (Bloch & Schneider, 1801)							1
Chaunacidae	<i>Chaunax stigmaeus</i> (Fowler, 1946)							1
Chaetodontidae	<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)							6
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus brasiliensis</i> (Mead, 1958)							1,3
	<i>Chlorophthalmus agassizi</i> (Bonaparte, 1840)							1,3
	<i>Parasudis truculenta</i> (Good & Bean, 1895)							1,3
Cirrhitidae	<i>Amblycirrhitus pinos</i> (Mowbray, 1927)							1
Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)	VU CITES (II) IBAMA I						3
Clupeidae	<i>Brevoortia pectinata</i> (Jenyns, 1842)							1,3
	<i>Brevoortia aurea</i> (Spix & Agassiz, 1829)							3
	<i>Lile piquitinga</i> (Schreiner & Miranda-Ribeiro, 1903)							1
	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)\$	IBAMA II						1,3
	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829) \$							1,3
	<i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)							1,3
	<i>Odontognathus mucronatus</i> (Lacepède, 1800)							1,3,4,5
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)							6
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)							1,3,4,5
	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)							3
	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)							5

Tabela II.5.2.2.3-1 -1– Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Colocongridae	<i>Coloconger meadi</i> (Kanazawa, 1957)							1
Congridae	<i>Bathycongrus vicinalis</i> (Garman, 1899)							1
	<i>Bathyuroconger vicinus</i> (Vaillant, 1888)							1
	<i>Conger orbignyanus</i> (Valenciennes, 1842)\$							1,3
	<i>Conger triporiceps</i> (Kanazawa, 1958)							1,3
	<i>Heteroconger longissimus</i> (Günther, 1870)							1
	<i>Pseudophichthys splendens</i> (Lea, 1913)							1
	<i>Xenomystax congroides</i> (Smith & Kanazawa, 1989)							1
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)\$							1, 2, 3, 6
	<i>Coryphaena equiselis</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
Cynoglossidae	<i>Symphurus diomedeanus</i> (Goode & Bean, 1885)							1
	<i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus, 1766)							1,3,5
	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							1
	<i>Symphurus trewavasae</i> (Chabanaud, 1948)							1,3
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)\$							1, 2, 3,6
Dactyloscopidae	<i>Dactyloscopus foraminosus</i> (Dawson, 1982)							1
	<i>Dactyloscopus tridiginatus</i> (Gill, 1859)							1,3
	<i>Gillellus greyae</i> (Kanazawa, 1952)							1,3
Dalatiidae	<i>Isistius brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							3
	<i>Isistius plutodus</i> (Garrik & Springer, 1864)							3
Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand & Shoeder, 1928)							1,3
	<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch, 1801)							1,3,6
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)							3
Diceratiidae	<i>Phrynichthys wedli</i> (Pietschmann, 1926)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Diodontidae	<i>Chilomycterus atringa</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Chilomycterus reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Cylichthys spilostylus</i> (Leis & Randall, 1982)							1,3
	<i>Diodon histryx</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
	<i>Diodon holocanthus</i> (Linnaeus, 1758)							1, 2 e 3
Diretmidae	<i>Diretmichthys parini</i> (Post & Quéro, 1981)							1,3
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,6
	<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Remorina albescens</i> (Temminck & Schlegel, 1850)							1
Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)							3
Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)\$							1,3
Emmelichthyidae	<i>Erythrocles monodi</i> Poll & Cadenat, 1954							1
Engraulidae	<i>Anchoa filifera</i> (Fowler, 1915)							1,3
	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)\$							1,3
	<i>Anchoa spinifera</i> (Valenciennes, 1848)\$							1,3
	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)							1,3
	<i>Anchoviella brevirostris</i> (Gunther, 1868)\$							1,3,6
	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)							1,3,6
	<i>Anchoa tricolor</i> (Agassiz, 1829)							5
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1828)							1,3
	<i>Engraulis anchoita</i> (Hubbs & Marini, 1935)							1,3
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)							1,3
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)\$							1,3,6
Eurypharyngidae	<i>Eurypharynx pelecanoides</i> (Vaillant, 1882)							3
Etmopteriidae	<i>Etmopterus bigelowi</i> (Shirai & Tachikawa, 1993)							3
	<i>Etmopterus lucifer</i> (Jordan & Snyder, 1902)							3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Evermannellidae	<i>Coccorella atlantica</i> (Parr, 1928)							3
Exocoetidae	<i>Hirundichthys speculiger</i> (Valenciennes, 1846)							2
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i> (Lacepède, 1803)							1,3
	<i>Fistularia tabacaria</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i> (Cuvier, 1829)							1,2 e 3
	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> (Smith, 1843)\$							1,3
	<i>Nealotus tripes</i> (Johnson, 1865)							3
	<i>Nesiarchus nasutus</i> (Johnson, 1862)							3
	<i>Prometichthys prometeus</i> (Cuvier, 1832)							1
	<i>Ruvettus pretiosus</i> (Cocco, 1833)\$							1,3
	<i>Thyrsitops lepidopoides</i> (Cuvier, 1832)\$							1,3
	<i>Epinnula orientalis</i> (Gylchrist & von Bonda, 1939)							3
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	DD - IBAMA I						1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Gonostomatidae	<i>Cyclotone</i> sp.							1
	<i>Diplophus taenia</i> (Günther, 1873)							1
	<i>Gonostoma elongatum</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Manducus maderensis</i> (Johnson, 1890)							1,3
	<i>Margrethia obtusirostra</i> (Jespersen & Taning, 1919)							1
Grammicolepididae	<i>Grammicolepis brachiusculus</i> (Poey, 1873)							1
	<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i> (Gilchrist, 1922)							1
Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)							1
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)\$							1,3,4,5
	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)							1
	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791) \$							6
	<i>Anisotremus moricandi</i> (Ranzani, 1842)							4,5
	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)							4,6
	<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3,4,5,6
	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)							1,3
	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)							1,3,5
	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)							1,3,6
	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3,6
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)\$							1,3
	<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier, 1830)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Halosauridae	<i>Aldrovandia affinis</i> (Gunther, 1877)							1,3
	<i>Aldrovandia oleosa</i> (Sulak, 1977)							1,3
	<i>Aldrovandia phalacra</i> (Vaillant, 1888)							1,3
	<i>Halosauropsis macrochir</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Halosaurus guentheri</i> (Goode & Bean, 1896)							1
Hexanchidae	<i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)							1,3
	<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)							1
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)							1,3,6
	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829							1,3
	<i>Sargocentron bullisi</i> (Woods, 1955)							1,3
Ipnopidae	<i>Bathytyphlops marionae</i> (Mead, 1958)							1,3
	<i>Ipnops murrayi</i> (Gunther, 1878)							1,3
	<i>Bathypterois bigelowi</i> (Mead, 1958)							1
	<i>Bathypterois grallator</i> (Goode & Bean, 1886)							1,3
	<i>Bathypterois phenax</i> (Parr, 1928)							1,3
	<i>Bathypterois quadrifilis</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Bathypterois viridensis</i> (Roule, 1916)							1
	<i>Ipnops agassizi</i> (Garman, 1899)							1
Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804) \$							3
	<i>Makaira nigricans</i> (Lacepède, 1802)\$							3
	<i>Tetrapturus albidus</i> (Poey, 1860)\$							2 e 3
	<i>Tetrapturus pfluegeri</i> (Robins & de Sylva, 1963)							3
	<i>Makaira indica</i> (Cuvier, 1832) \$							3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Labridae	<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860)							1,3
	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
	<i>Doratonotus megalepis</i> (Günther, 1862)							1
	<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)							1,6
	<i>Halichoeres dimidiatus</i> (Agassiz, 1831)							1
	<i>Halichoeres penrosei</i> Starks, 1913							1
	<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)							1,3,6
	<i>Thalassoma noronhanum</i> (Boulenger, 1890)							1
	<i>Xyrichtys novacula</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
Lampridae	<i>Lampris guttatus</i> (Brünnich, 1788)							3
Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)\$	VU						3
	<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)\$	LR						3
	<i>Isurus paucus</i> (Guitart Manday, 1966)							3
Lamprididae	<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)	DD						3
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)							3

Continua

Tabela II.5.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Lophiidae	<i>Lophiodes beroe</i> (Caruso, 1981)							1
	<i>Lophius gastrophysus</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)\$	IBAMA II						1,3
Lutjanidae	<i>Etelis oculatus</i> (Valenciennes, 1828)\$							1
	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1829)\$	VU - IBAMA II						1,3,6
	<i>Lutjanus buccanella</i> (Cuvier, 1828)\$							1
	<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier, 1828)\$	VU						1,3
	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)\$							3
	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)\$							1,3
	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1876)\$	IBAMA II						1
	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)\$							1,3,4,5
	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)\$	IBAMA II						1,3
	<i>Pristimopoides freemani</i> (Anderson, 1966)\$							1,3
	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)\$	IBAMA II						1,3
Macrouridae	<i>Caelorhynchus cf. carminatus</i> (Risso, 1810)							1,3
	<i>Caelorhynchus marinii</i> (Hubbs, 1934)							1
	<i>Caelorhynchus occa</i> (Goode & Bean, 1886)							1
	<i>Caelorhynchus caribbaeus</i> (Good & Bean, 1840)							1,3
	<i>Cetonurus globiceps</i> (Vaillant, 1888)							1
	<i>Coryphaenoides longicirrus</i> (Gilbert, 1905)							1
	<i>Coryphaenoides theleostomus</i> (Maul, 1951)							1
	<i>Gadomus arcuatus</i> (Goode & Bean, 1886)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Macrouridae	<i>Gadomus capensis</i> (Gilchrist & Von Bonde, 1924)							1
	<i>Hymenocephalus aterrimus</i> (Gilbert, 1905)							1
	<i>Hymenocephalus billsamorum</i> (Marshal & Iwamoto, 1973)							1
	<i>Malacocephalus laevis</i> (Lowe, 1843)							1,3
	<i>Malacocephalus occidentalis</i> (Goode & Bean, 1885)							1,3
	<i>Malacocephalus okamurai</i> (Iwamoto & Arai, 1987)							1
	<i>Nezumia atlantica</i> (Parr, 1946)							1
	<i>Nezumia suilla</i> (Marshall & Iwamoto, 1973)							1
	<i>Sphagemacrurus grenadae</i> (Parr, 1946)							1
	<i>Squalogadus modificatus</i> (Gilbert & Hubbs, 1916_)							1
	<i>Trachonurus sulcatus</i> (Goode & Bean, 1885)							1,3
	<i>Ventrifossa macropogon</i> (Marshall, 1973)							1,3
	<i>Ventrifossa mucocephalus</i> (Marshall, 1973)							1,3
Malacanthidae	<i>Caulolatilus chrysops</i> (Valenciennes, 1833)							3
	<i>Lopholatilus villarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)							1,3
	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)							1,3
Malacosteinae	<i>Malacosteus niger</i> (Ayres, 1848)							1
Melanostomiidae	<i>Melanostomias</i> sp							1
Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i> (Marini, 1933)							1,3
Molidae	<i>Mola mola</i> (Linnaeus, 1758) §							3
	<i>Ranzania laevis</i> (Pennant, 1776)							3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)\$							1, 2 e 3
	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)\$							1,3
	<i>Cantherhines macrocerus</i> (Hollard, 1853)							1,3
	<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)							1, 2 e 3
	<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
Moridae	<i>Antimora rostrata</i> (Gunther, 1878)							1,3
	<i>Gadella imberbis</i> (Vaillant, 1888)							1,3
	<i>Halargyreus johnsoni</i> (Günther, 1862)							1,3
	<i>Laemonema goodebeanorum</i> (Meléndez & Markle, 1997)							1,3
Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)							1
	<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marine, 1933							1,3
	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)							1,3,4,5,6
	<i>Upeneus parvus</i> (Poey, 1853)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Muraenidae	<i>Gymnothorax cf. conspersus</i> (Poey, 1867)							1,3
	<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1840)							1,3,6
	<i>Gymnothorax madeirensis</i> (Johnson, 1862)							1
	<i>Gymnothorax miliaris</i> (Kaup, 1856)							1
	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)							1,3,6
	<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)							1,3
	<i>Gymnothorax polygonius</i> (Poey 1876)							1
	<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)							1,3
	<i>Muraena retifera</i> Goode & (Bean, 1882)							1
Myctophidae	<i>Bolinichthys photothorax</i> (Parr, 1928)							1,3
	<i>Bolinichthys</i> sp.							1,3
	<i>Ceratoscopelus warmingii</i> (Lütken, 1892)							1,3
	<i>Diaphus adenomus</i> Gilbert, 1905							1
	<i>Diaphus brachycephalus</i> Taning, 1928							1,3
	<i>Diaphus dumerilii</i> (Bleeker, 1856)							1,3
	<i>Diaphus fragilis</i> Taning, 1928							1,3
	<i>Diaphus garmani</i> Gilbert, 1906							1,3
	<i>Diaphus perspicillatus</i> (Ogilby, 1898)							1,3
	<i>Diaphus mollis</i> (Taning, 1928)							3
	<i>Diaphus problematicus</i> (Parr, 1928)							3
	<i>Diaphus splendidus</i> (Brauer, 1904)							1,3
	<i>Hygophum reinhardtii</i> (Lütken, 1892)							1,3
	<i>Lampadena luminosa</i> (Garman, 1899)							1,3
	<i>Lampadena</i> sp							1,3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Myctophidae	<i>Lepidophanes guentheri</i> (Goode & Bean, 1896)							1,3
	<i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899							1,3
	<i>Myctophum obtusirostre</i> Taning, 1928							1,3
	<i>Myctophum phengodes</i> (Lutken, 1892)							1
	<i>Myctophum selenops</i> Taning, 1928							1,3
	<i>Myctophum</i> sp							1,3
	<i>Notoscopelus caudispinosus</i> (Johnson, 1863)							1,3
	<i>Notoscopelus resplendens</i> (Richardson, 1845)							1
	<i>Symbolophorus rufinus</i> (Tåning, 1928)							3
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	DD						1,3,6
	<i>Manta birostris</i> (Walbaum, 1792)	DD						3
	<i>Myliobatis freminvillii</i> (Lesueur, 1824)							3
	<i>Myliobatis cf. goodei</i> (Garman, 1885)							1,3
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)							1,5
Nemichthyidae	<i>Avocettina infans</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Nemichthys curvirostris</i> Strömman, 1896							1
	<i>Nemichthys scolopaceus</i> Richardson, 1848							1
Neoscopelidae	<i>Neoscopelus macrolepidotus</i> Johnson, 1863							1
Nettastomatidae	<i>Nettastoma melanurum</i> Rafinesque, 1810							1
	<i>Venefica procera</i> (Goode & Bean, 1896)							1
Nomeidae	<i>Cubiceps pauciradiatus</i> (Günther, 1872)							3
	<i>Monolene antillarum</i> (Norman, 1933)							3
Notacanthidae	<i>Polyacanthonotus africanus</i> (Gilchrist & Bonde, 1924)							1
Notorynchidae	<i>Notorynchus cepedianus</i> (Péron, 1807)							3
Odontaspidae	<i>Odontaspis noronhai</i> (Maul, 1955)	DD IBAMA II						3
Ogcocephalidae	<i>Dibranchius atlanticus</i> Peters, 1876							1
	<i>Ogcocephalus notatus</i> (Valenciennes, 1837)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Ogocephalidae	<i>Ogocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,6
	<i>Ogocephalus nasutus</i> (Cuvier, 1829)							1
	<i>Dibranchius atlanticus</i> (Peters, 1876)							3
Ophichthidae	<i>Myrophis punctatus</i> Lütken, 1851							1,3
	<i>Ophichthus parilis</i> (Richardson, 1848)							3
	<i>Ophichthus cylindroideus</i> (Ranzani, 1839)							3
	<i>Ophichthus ophis</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)							1,3
Ophidiidae	<i>Acanthonus armatus</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Bassozetus robustus</i> (Smith & Radcliffe, 1913)							1,3
	<i>Brotulotaenia brevicauda</i> (Cohen, 1794)							1
	<i>Dicrolene kanazawai</i> (Grey, 1958)							1
	<i>Diplacantopoma brachysoma</i> (Günther, 1887)							1
	<i>Eretmichthys pinnatus</i> (Garman, 1899)							1
	<i>Genypterus brasiliensis</i> (Regan, 1903)							1
	<i>Luciobrotula lineata</i> (Gosline, 1954)							1
	<i>Monomitopus agassizi</i> (Goode & Bean, 1896)							1
	<i>Monomitopus americanus</i> (Nielsen, 1971)							3
	<i>Neobythites ocellatus</i> (Günther, 1887)							1
	<i>Penopus microphthalmus</i> (Vaillant, 1888)							1,3
	<i>Porogadus catena</i> (Goode & Bean, 1886)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Ophidiidae	<i>Porogadus miles</i> Goode & Bean, 1885							1
	<i>Raneya brasiliensis</i> (Kaup, 1856)							3
	<i>Spectrunculus grandis</i> Günther, 1877							1
	<i>Xyelacyba myersi</i> Cohen, 1961							1,3
Oreosomatidae	<i>Alloctytus verrucosus</i> (Gilchrist, 1906)							1,3
Ostraciidae	<i>Acanthostracion polygonius</i> Poey, 1876							1, 2 e 3
	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)							1
Paralepididae	<i>Dolichosudis fulginosa</i> Post, 1969							1,3
	<i>Lestidium atlanticum</i> Borodin, 1928							1,3
	<i>Lestrolepis intermedia</i> (poey, 1868)							1,3
	<i>Stemonosudis intermedia</i> (Ege, 1933)							1,3
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i> (Evermman & Marsh, 1900)							1,3
	<i>Citharichthys macrops</i> (Dresel, 1885)							1,5
	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)							1,3
	<i>Cyclopsetta fimbriata</i> (Good & Bean, 1885)							3
	<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)							1,3
	<i>Etropus longimanus</i> (Norman, 1933)							1,3
	<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1840)							1,3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Paralichthyidae	<i>Paralichthys patagonicus</i> (Jordan, 1889)							3
	<i>Paralichthys triocellatus</i> (Miranda Ribeiro, 1903)							3
	<i>Syacium micrurum</i> (Ranzani, 1842)							1
	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)							1,5
Percophidae	<i>Bembrops anatrostris</i> (Ginsburg, 1955)							1,3
	<i>Bembrops gobioides</i> (Goode, 1880)							1
	<i>Bembrops greyi</i> (Poll, 1959)							1
	<i>Bembrops heterurus</i> (Miranda-Ribeiro, 1903)							1,3
Pempheridae	<i>Pempheris schomburgki</i> (Muller & Troschel, 1848)							6
Peristediidae	<i>Peristedion gracile</i> (Good & Bean, 1896)							1,3
	<i>Peristedion truncatum</i> (Günther, 1880)							1,3
Phosichthyidae	<i>Phosichthys argenteus</i> (Hutton, 1872)							1
	<i>Pollichthys maui</i> (Poll, 1953)							1,3
	<i>Polymetme thaeocoryla</i> (Parin & Borodulina, 1990)							1
	<i>Vinciguerria nimbaria</i> (Jordan & Williams, 1895)							1,3
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (kaup, 1858)\$							1,3
	<i>Urophycis cirrata</i> (Good & Bean, 1896)\$							1,3
	<i>Urophycis tenuis</i> (Mitchill, 1814) \$							3
	<i>Urophycis mystacea</i> (Miranda Ribeiro, 1903)\$	DD						3
Pinguipedidae	<i>Pseudopercis numida</i> (Miranda-Ribeiro, 1903)	IBAMA II						1,3
	<i>Pseudopercis semifasciata</i> (Cuvier, 1829)							1
Polymixidae	<i>Polymixia lowe</i> Günther, 1859							1,3
	<i>Polymixia nobilis</i> Lowe 1838							1
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)							4,5,6
Polyprionidae	<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	IBAMA II						3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Pomacanthidae	<i>Centropyge aurantonotus</i> Burgess, 1974							1,3
	<i>Holocanthus ciliaris</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,6
	<i>Holocanthus tricolor</i> (Bloch, 1795)							1,3
	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,5
	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)							1,3,6
Pomacentridae	<i>Chromis enchrysurus</i> Jordan & Gilbert, 1882							1
	<i>Chromis flavicauda</i> (Günther, 1880)							1,3
	<i>Chromis jubauna</i> Moura, 1995							1
	<i>Chromis multilineata</i> (Guichenot, 1853)							1,3
	<i>Chromis scotti</i> (Emery, 1968)							3
	<i>Chromis cynea</i> (Poey, 1968)							3
	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)							4,5,6
	<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)							5,6
	<i>Microspathodon chrysurus</i> (Cuvier, 1830)							1
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	IBAMA II						1,3
Priacanthidae	<i>Cookeolus japonicus</i> (Cuvier, 1829)							1,3
	<i>Heteropriacanthus</i> <i>cruentatus</i> (Lacepède, 1801)							1,3
	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier en Cuv & Val., 1829							1,3
	<i>Pristigenys alta</i> (Gill, 1862)							1
Pristigasteridae	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)							1
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)							1
	<i>Odontognatus mucronatus</i> (Lacepède, 1800)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i> (Matsubara, 1936)	LR						3
Rajidae	<i>Gurgesiella dorsalifera</i> (McEachram & Compagno, 1980)							3
	<i>Psammobatis extenta</i> (Garman, 1913)							3
	<i>Atlantoraja castelnaui</i> (Miranda Ribeiro, 1907)\$							3
	<i>Atlantoraja cyclophora</i> (Regan, 1903)\$							3
	<i>Sympterygia acuta</i> (Garman, 1877)							3
	<i>Rajella sadowskii</i> (Kreff & Stehmann, 1974)	DD						3
	<i>Bathyraja schroederi</i> (Kreff, 1968)	DD						3
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos horkelli</i> (Müller & Henle, 1841)	CR - IBAMA I						1,3
	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)\$							1,3,6
	<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Henle, 1841)							1
Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i> Smith, 1828	VU CITES II IBAMA I						3
Scaridae	<i>Cryptotomus roseus</i> Cope, 1871							1
	<i>Nicholsina usta</i> (Valenciennes, 1839)							1
	<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1841)							1,6
	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)							1,4,5,6
	<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)							1
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)							1
	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (Metzelaar, 1919)							1,3,5

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)\$							1,3,4,5
	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3,4,5
	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)							5
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)							4,5,6
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3
	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3,4,5
	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)\$	IBAMA II						1,3,4,5,6
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)\$							1,3,5,6
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1860)\$							1,3,4,5
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)\$	IBAMA II						1,3,4,5,6
	<i>Nebris microps</i> (Cuvier, 1830)							1,3,4,5
	<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)\$							1,3,6
	<i>Ophioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand, 1925)							1
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)\$							1,3,5
	<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)							1,4,6
	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)							1,4
	<i>Stellifer naso</i> (Jordan, 1889)							1
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)							1,4
	<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)							1
	<i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1830)							1

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)							1,3
	<i>Allothunnus fallai</i> (Serventy, 1948)							3
	<i>Auxis</i> sp.							2
	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800) \$							3
	<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)							3
	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)							1,3
	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782							1, 2 e 3
	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)							1,3
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collete et alli, 1978\$)							1,3,6
	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)\$							3
	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793) \$							1,3
	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)\$							3
	<i>Thunus alalunga</i> (Bonaterre, 1788) \$	DD						3
	<i>Thunus albacares</i> (Bonaterre, 1788) \$							3
	<i>Thunus atlanticus</i> (Lesson, 1831) \$							3
<i>Thunus obesus</i> (Lowe, 1839) \$	VU						3	
<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	DD						3	
Scombrolabracidae	<i>Scombrolabrax heterolepis</i> (Roule, 1921)							1,3
Scorpaenidae	<i>Pontinus rathbuni</i> (Goode & Bean, 1896)							1,3
	<i>Scorpaena brasiliensis</i> Cuvier, 1829							1,3
	<i>Scorpaena dispar</i> Longley & Hildebrand, 1940							1
	<i>Scorpaena isthmensis</i> Meek & Hildebrand, 1928							1,3
	<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789							1,3,4,6
Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus</i> sp.							1,3
	<i>Galeus</i> cf. <i>antillensis</i> (Springer, 1979)							3
	<i>Scyliorhinus hesperius</i> (Springer, 1966)							3
Serranidae	<i>Acanthistius brasilianus</i> (Cuvier, 1828)							1
	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)							1
	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Dermatolepis inermis</i> (Valenciennes, 1833)							1
	<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)							1,3
	<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							1,3,6

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Serranidae	<i>Dules auriga</i> Cuvier, 1829							1
	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)							1,3
	<i>Epinephelus flavolimbatus</i> Poey, 1860							1
	<i>Epinephelus guaza</i> Heemstra, 1991							1
	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	CR - IBAMA II						1,3,6
	<i>Epinephelus afer</i> (Bloch, 1793)							6
	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	EN - IBAMA II						1,3
	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	IBAMA II						1
	<i>Epinephelus mystacinus</i> (Poey, 1851)							1
	<i>Epinephelus nigritus</i> (Holbrook, 1855)	CR						1,3
	<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1858)	VU - IBAMA II						1,3
	<i>Liopropoma carmabi</i> (Randall, 1963)							1
	<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)							1,3,6
	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	IBAMA II						1,3
	<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)							1,3,6
	<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean, 1879)	VU						1,3
	<i>Mycteroperca tigris</i> (Valenciennes, 1833)							1
	<i>Mycteroperca venenosa</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes, 1828)							1
	<i>Rypticus bistrispinus</i> (Mitchill, 1818)							1,3
	<i>Rypticus randalli</i> Courtney, 1967							1
	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)							1,3,6
<i>Rypticus subbifrenatus</i> (Gill, 1861)							1,3	
<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier, 1829)							1,3	

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Região
Serranidae	<i>Serranus baldwini</i> (Evermann & Marsh, 1899)							1,3,6
	<i>Serranus flaviventris</i> (Cuvier, 1829)							1,4
	<i>Serranus phoebe</i> Poey, 1851							1
Serrivomeridae	<i>Serrivomer schmidti</i> Bauchot-Boutin, 1953							1
	<i>Stermonidium hypomelas</i> Gilbert, 1905							1
Setarchidae	<i>Setarches guntheri</i> Johnson, 1862							1
Somniosidae	<i>Centroscyrnus cryptacanthus</i> Regan, 1906							3
	<i>Proscymnodon</i> c.f. <i>macracanthus</i> (Regan, 1906)							3
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)\$							1,3,6
	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)							4,6
	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)							1,3
	<i>Calamus pennatula</i> (Guichenot, 1868)							1,3,6
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	EN - IBAMA II						1,3,6
	<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)							6
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)							1,3
	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)							1,3
	<i>Sphyraena tome</i> (Fowler, 1803)							1,3
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758) \$	DD IBAMA II						3
	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834) \$	LR IBAMA II						3
	<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)\$							3
	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758) \$							1
Squalidae	<i>Squalus asper</i> Merret, 1973							1
	<i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1827)\$							1, 3
	<i>Squalus megalops</i> (Macleay, 1881)\$							1,3
	<i>Squalus mitsukurii</i> Jordan & Snyder, 1903							1
	<i>Cirrhigaleus asper</i> (Merrett, 1973)							3

Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Squatinae	<i>Squatina guggenheim</i> (Marini, 1936)\$	VU IBAMA I						3
	<i>Squatina dumeril</i> (Lesueur, 1818)\$							3
Steindachneriinae	<i>Steindachneria argentea</i> Good & Bean, 1896							1
Sternoptychidae	<i>Argyripnus atlanticus</i> Maul, 1952							1
	<i>Argyrolepecus aculeatus</i> Valenciennes, 1850							1
	<i>Maurolicus stehmanni</i> Parin & Kobylansky, 1993							1
	<i>Polyipnus laternatus</i> Garmann, 1899							1
	<i>Sternoptyx diaphana</i> Hermann, 1781							1
	<i>Sternoptyx pseudobscura</i> Baird, 1971							1
Stomiidae	<i>Stomias affinis</i> Günther, 1887							1,3
Stromateidae	<i>Pepilus paru</i> (Linneus, 1758)\$							1,3,6
Synaphobranchidae	<i>Atractodenchelys phrix</i> Robins & Robins, 1970							1
	<i>Diastobranchus capensis</i> Barnard, 1923							1
	<i>Ilyophis blachei</i> Saldanha & Merret, 1892							1
	<i>Ilyophis brunneus</i> Gilbert, 1891							1
	<i>Simenchelys parasitica</i> Goode & Bean, 1879							1
	<i>Synaphobranchus affinis</i> Günther, 1877							1
	<i>Synaphobranchus brevidorsalis</i> Gunther, 1887							1,3
	<i>Synaphobranchus oregoni</i> Castle, 1960							1
	<i>Synaphobranchus kaupii</i> (Johnson, 1862)							3
	<i>Dysommia rugosa</i> (Ginsburg, 1951)							3
Syngnathidae	<i>Bryx dunckeri</i> (Metzelaar, 1919)							
	<i>Halicampus crinitus</i> (Jenyns, 1842)							1,3
	<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810	VU - IBAMA II						1,3

1,3Continua

Tabela II.5.2.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo.

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	DD - IBAMA II						1,3
	<i>Cosmocampus albirostris</i> (Kaup, 1856)							3
	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)							1
	<i>Syngnathus rousseau</i> (Kaup, 1856)							5
Synodontidae	<i>Bathysaurus mollis</i> (Günther, 1878)							1
	<i>Saurida brasiliensis</i> (Norman, 1935)							1,3
	<i>Saurida caribbaea</i> (Breder, 1927)							1,3
	<i>Saurida</i> sp							
	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1758)							1,3
	<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)							1,3
	<i>Synodus poeyi</i> (Jordan 1887)							1
	<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)							1
	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)							1
Tetraodontidae	<i>Canthigaster figueiredoi</i> (Moura & Castro, 2002)							1,5
	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)							3
	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)\$							1,3,4
	<i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758)							2 e 3
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)							1,3,4,5
	<i>Sphoeroides packygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)	VU						1,3
	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)							3,4,5
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3,4
	<i>Sphoeroides tyleri</i> (Shipp, 1972)							3
Trachichthyidae	<i>Hoplostethus occidentalis</i> (Woods, 1973)							1,3
	<i>Aulotrachichthys atlanticus</i> (Menezes, 1971)							3

Continua

Tabela II.5.2.3-1 - Composição específica da ictiofauna registrada para os ecossistemas contidos na área de estudo. (Conclusão).

Família	Espécie	GA	A/L	RO	RE	AP	BT	Fonte
Triakidae	<i>Mustelus canis</i> (Mitchill, 1815) \$	DD						1,3
	<i>Mustelus norrisi</i> (Springer, 1939)\$							1,3
	<i>Mustelus higmani</i> (Springer & Lowe, 1963)&							3
	<i>Mustelus schmitti</i> (Springer, 1939)\$	IBAMA I						3
	<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)\$	VU IBAMA I						3
Trichiuridae	<i>Benthodesmus elongatus</i> (Clarke, 1879)							1,3
	<i>Benthodesmus tenuis</i> (Günther, 1877)							1,3
	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)							1,3, 4,5,6
	<i>Evoxymetopon taeniatus</i> (Gill, 1863)							3
	<i>Lepidopus altifrons</i> (Parin e Collete, 1993)							3
Triglidae	<i>Bellator brachychir</i> (Regan, 1914)							1,3
	<i>Peristedion antillarum</i> (Teague, 1961)							1
	<i>Peristedion ecuadorensis</i> (Teague, 1961)							1
	<i>Prionotus nudigula</i> (Ginsburg, 1950)							1,3
	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)							1,3,6
Zeidae	<i>Zenopsis conchifera</i> (Lowe, 1852)							1
Zenionidae	<i>Zenion hololepis</i> (Goode & Bean, 1896)							3

Em vermelho estão marcadas as espécies sob status de ameaça na Lista Vermelha da IUCN (CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, VU – Vulneráveis, LR – Baixo Risco e DD – Dados Deficientes); ou na lista nacional do IBAMA I – Espécie com status de ameaçada de extinção pelo anexo I; IBAMA II – Espécie com status de sobreexplotada ou ameaçada de sobreexplotação pelo anexo II da Instrução Normativa nº 5, de 21 de maio de 2004 e Instrução Normativa nº 52, de 8 de novembro de 2005 e CITES II – Espécies ameaçadas por atividades de comercialização pelo anexo II da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES do Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000. Espécies marcadas com o símbolo (\$) se referem as de importância comercial. (GA=Grau de ameaça; A/L=Planícies de areia e lama; RO=Bancos de rodolitos; RE=Recifes carbonáticos; AP=Ambiente Pelágico; BT=Ambiente Bentônico do Talude).

Fontes:

- 1 (AS/PEG, 2003) - Região oceânica da Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo.
- 2 (CEPEMAR, 2006b, 2006c; LABOMAR, 2008b, 2008c, 2008f, 2009) - Região oceânica Área do Poço ESS-21 e ESS-132 no Campo de Golfinho - Bacia do Espírito Santo.
- 3 (LABOMAR, 2008d, 2008e). Região oceânica do Campo de Jubarte - Bacia de Campos.
- 4 (FREITAS NETTO et al., 2002; FREITAS NETTO e DI BENEDITTO, 2008; CTA, 2010) – Região costeira do litoral do Município de Aracruz.
- 5 (ALMEIDA, 2004; FREITAS NETTO et al., 2010; FREITAS NETTO et al., 2008) - Região costeira do litoral do Município da Serra e Vitória.
- 6 (EQUILIBRUM, 2001, 2002a, 2002b, 2002c; PINHEIRO et al., 2005) – Região costeira do litoral do Município de Anchieta e Itaoca.

ANEXO

II.6.1 Modelagens Matemáticas

Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, a partir do PLEM Camarupim (ES)



U0-ES

Revisão 00
Jan/2011



PETROBRAS

Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, a partir do PLEM Camarupim (ES)

**Revisão 00
Janeiro / 2011**



UO-ES

A **ASA South America** é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da **ASA South America** como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da **ASA** for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da **ASA South America**”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a **ASA South America**.

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, a partir do PLEM Camarupim (ES). Relatório Técnico, Revisão 00 (07 de janeiro de 2011). 54pp+Anexos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
I INTRODUÇÃO	I-1
I.1 GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA	I-2
II ANÁLISE DE DADOS	II-1
II.1 VENTOS	II-2
II.2 TEMPERATURA E SALINIDADE	II-6
III CARACTERÍSTICAS DO DESCARTE DE FLUORENE R2	III-1
IV MODELAGEM DE DESCARTE DE FLUORENE R2	IV-1
IV.1 MODELAGEM DO FATOR DE DILUIÇÃO NO CAMPO PRÓXIMO	IV-1
IV.1.1 DESCRIÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE CAMPO PRÓXIMO	IV-2
IV.1.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO PRÓXIMO	IV-4
IV.2 MODELAGEM DA DILUIÇÃO NO CAMPO AFASTADO	IV-16
IV.2.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	IV-17
IV.2.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO AFASTADO	IV-19
V CONSIDERAÇÕES FINAIS	V-1
VI BIBLIOGRAFIA	VI-1
VII EQUIPE TÉCNICA	VII-1
ANEXO A DESCRIÇÃO DO MODELO VISUAL PLUMES	A-1
ANEXO B DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS CHEMMAP	B-1
ANEXO C RESUMO DOS DADOS DE ENTRADA UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES	C-1

LISTA DE TABELAS

Tabela I-1 - Coordenadas (SAD 69) e lâmina d'água (m) do ponto de desalagamento...	I-3
Tabela II-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito Santo, no período de verão.	II-5
Tabela II-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito, no período de inverno.	II-5
Tabela III-1 - Parâmetros utilizados para a modelagem das plumas de Fluorene R2 a partir do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-1
Tabela III-2 - Resultados dos testes de toxicidade com o equinodermo <i>Lytechinus variegatus</i> realizados com amostras de Fluorene R2.	III-1
Tabela IV-1 - Dados de entrada adotados no VP.....	IV-3
Tabela IV-2 - Resultados das simulações do campo próximo do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	IV-4
Tabela IV-3 - Concentrações médias calculadas para o campo afastado do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, nos períodos de verão e inverno.	IV-19
Tabela V-1 - Concentrações médias no final do campo próximo e a 100, 250 e 500 m, calculadas para o descarte de Fluorene R2.	V-2

LISTA DE FIGURAS

- Figura I-1** - Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte: mosaico ortorretificado de imagens GeoCover (ETM+ Landsat 7). I-3
- Figura II-1** - Mapa com a localização do vento NCEP e da seção vertical de densidade utilizada na modelagem. No detalhe é indicada a área de abrangência dos dados de vento NCEP. II-1
- Figura II-2** - Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1992, nas coordenadas 19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W..... II-2
- Figura II-3** - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de janeiro a março de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica). II-3
- Figura II-4** - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de julho a setembro de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica). II-4
- Figura II-5** - Seção vertical de densidade (kg/m^3) ao longo de 19,9°S para o período de janeiro a março (verão). II-6
- Figura II-6** - Seção vertical de densidade (kg/m^3) ao longo de 19,9°S para o período de julho a setembro (inverno). II-7
- Figura IV-1** - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento. IV-5
- Figura IV-2** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de verão. IV-6
- Figura IV-3** - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento. IV-7
- Figura IV-4** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de verão. IV-8
- Figura IV-5** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de verão. IV-10

- Figura IV-6** - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento..... IV-11
- Figura IV-7** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno. IV-12
- Figura IV-8** - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento..... IV-13
- Figura IV-9** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno. IV-14
- Figura IV-10** - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento. IV-15
- Figura IV-11** - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno. IV-16
- Figura IV-12** - Grade habitat/depth utilizada nas simulações com o modelo CHEMMAP para o desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba..... IV-18
- Figura IV-13** - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 83 horas..... IV-20
- Figura IV-14** - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 83 horas..... IV-21

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados das simulações numéricas do processo de dispersão da pluma proveniente do descarte de Fluorene R2 no litoral do Espírito Santo, devido ao desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto, a partir PLEM Camarupim.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela **ASA South America**.

No estudo do comportamento das plumas o processo foi dividido entre campo próximo (zona de diluição inicial, onde prevalecem os efeitos oriundos da velocidade inicial de ejeção e a diferença de densidade entre o efluente e o meio) e campo afastado (região onde passam a predominar os efeitos da dinâmica local no transporte e diluição da pluma).

Dessa forma, foi utilizado o modelo *Visual Plumes* da *Environmental Protection Agency* (EPA) dos EUA, para a simulação do fator de diluição no campo próximo, e o CHEMMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.**, para o campo afastado. O CHEMMAP simula a diluição de produtos químicos (e.g. dispersão, entranhamento, deposição, dissolução, evaporação) e sua distribuição na superfície e coluna d'água, nos sedimentos e na costa. Com os resultados das simulações é possível determinar a probabilidade de ocorrência e a concentração dos compostos químicos considerados.

Para a determinação da área de influência do descarte foram conduzidas simulações considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para estes períodos, foram realizadas simulações com duração de 83 horas, utilizando a vazão de $0,0675 \text{ m}^3/\text{s}$, até o volume máximo de $20.183,0 \text{ m}^3$. Neste estudo foi considerado o marcador Fluorene R2.

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO) deste marcador em testes realizados com o equinodermo *Lytechinus variegatus*.

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados neste relatório, os contornos das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial deste marcador.

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte de Fluorene R2 apresentaram diluições médias de 97 vezes para o período de verão e de 110 vezes para o de inverno, com profundidade terminal da pluma de 61 m para ambos os períodos. O comprimento do campo próximo é da ordem de 55 m para o período de verão e de 64 m para o de inverno.

Ressalta-se que, no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (*i.e.* 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

I INTRODUÇÃO

Neste relatório é apresentada a modelagem computacional de dispersão de efluente proveniente do processo de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GNSC), no litoral do Estado do Espírito Santo, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto. Esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2.

Essa avaliação foi conduzida através da separação de dois domínios conhecidos por campo próximo e campo afastado. O campo próximo foi simulado com o modelo *Visual Plumes* da EPA¹ dos EUA e o campo afastado com o sistema de modelos computacionais conhecido como CHEMMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** dos EUA.

Para estudos de modelagem, como o realizado neste trabalho, são necessários: (a) um conhecimento detalhado das características geomorfológicas do local (morfologia da linha de costa e fundo oceânico), (b) padrões de circulação local e em larga escala, (c) séries temporais de vento de longa duração, e (d) características físico-químicas dos constituintes presentes no efluente simulado.

O diagnóstico do meio físico visando a caracterização meteorológica e oceanográfica nas imediações da região de estudo são apresentados nos Itens II.5.1.1 e II.5.1.2 do EIA/RIMA. A caracterização dos padrões de circulação na região foi realizada a partir dos resultados de um modelo hidrodinâmico implementado pela equipe da **ASA South America**, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), e apresentada em ASA (2011a). Neste relatório descreve-se o modelo hidrodinâmico e seu processo de avaliação, com comparações entre dados observacionais e os resultados simulados.

A seguir, neste capítulo, além de serem apresentados os objetivos desse estudo, são fornecidas informações sobre o sistema de escoamento de gás no GNSC. O Capítulo II apresenta as análises dos dados meteorológicos e oceanográficos específicos para a modelagem do descarte de Fluorene R2.

¹ *Environmental Protection Agency.*

O Capítulo III apresenta as características deste descarte. A modelagem do fator de diluição do campo próximo e a modelagem do descarte do efluente no campo afastado, e seus resultados, são apresentadas no Capítulo IV. Por fim, o Capítulo V apresenta as considerações finais sobre os resultados obtidos neste estudo.

Os Anexos A e B apresentam, respectivamente, a descrição do modelo *Visual Plumes* e a descrição do modelo CHEMMAP. O Anexo C apresenta um resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do descarte de efluente, de acordo com o modelo apresentado no Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09 (MMA/IBAMA, 2009).

I.1 GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

O GNSC escoar a produção de gás dos FPSOs P-58 e Piloto de Baleia Azul, individualmente através de dutos flexíveis de 9” até o PLEM, onde passam a escoar conjuntamente. A transição para duto rígido de 12” é feita no PLET, e a partir daí, a produção dos FPSOs é escoada por cerca de 50 km até o Módulo de Operação de PIGs (MOP), onde ocorre uma nova transição de diâmetro, para 18”. Este corresponde ao maior trecho do GNSC (cerca de 151 km) e recebe ainda a produção do Exploratório Centro. Por fim, os últimos 55 km representam o trecho responsável pelo escoamento do gás proveniente de Camarupim, de 24”, já em operação. (PETROBRAS, 2010).

As simulações da dispersão de Fluorene R2 a partir do GNSC foram realizadas a partir do PLEM de Camarupim a, aproximadamente, 45 km da costa do Espírito Santo, conforme pode ser observado na Figura I-1. As coordenadas do ponto de desalagamento foram especificadas pela PETROBRAS e são apresentadas na Tabela I-1.

Tabela I-1 - Coordenadas (SAD 69) e lâmina d'água (m) do ponto de desalagamento.

PONTO DE DESALAGAMENTO	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA (m)
PLEM de Camarupim	19°53'42,90"S	39°41'20,60"W	~ 63*

* Carta náutica da DHN nº 1.400.

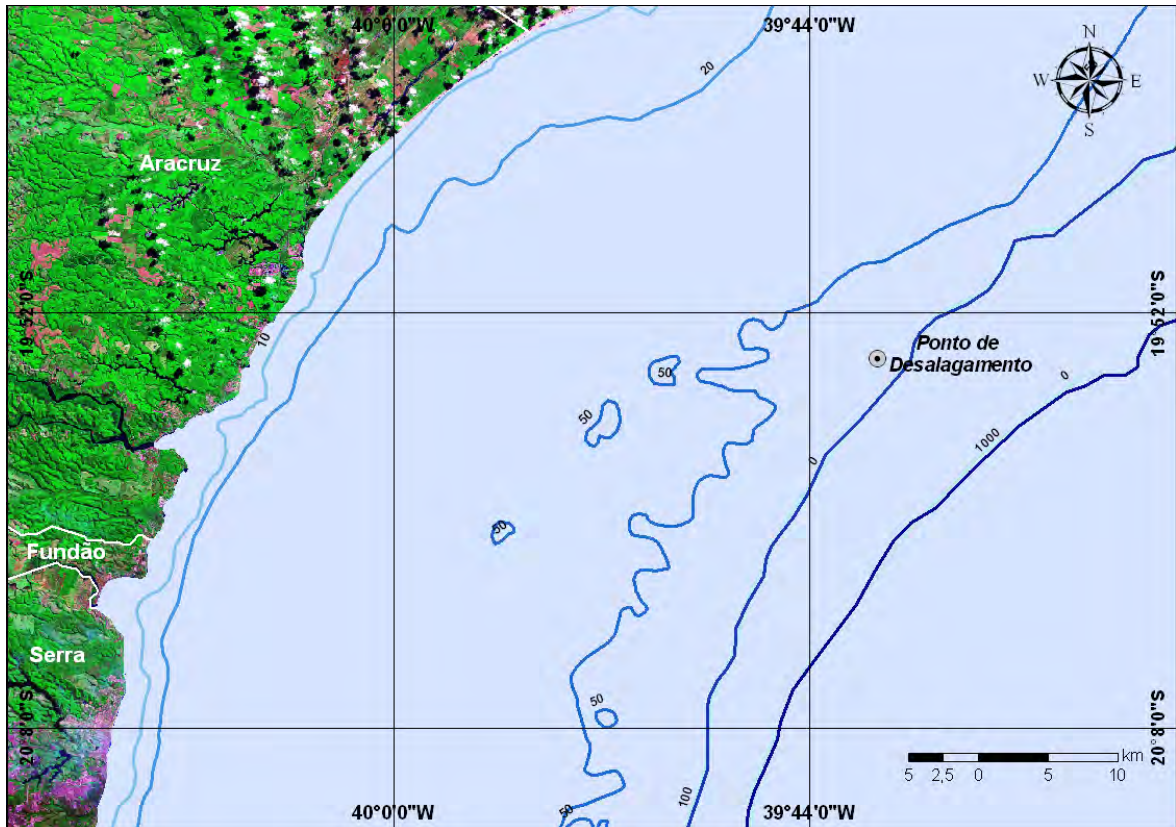


Figura I-1 - Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte: mosaico ortorretificado de imagens GeoCover (ETM+ Landsat 7)².

² Earth Science Enterprise Scientific Data Purchase Program da Applied Research and Technology Project Office (National Aeronautics and Space Administration – NASA). Disponível em: <<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>>. Acesso em 23/01/2008.

II ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo são apresentadas as análises das informações (dados) pretéritas meteorológicas e oceanográficas, nas imediações da região de estudo. Esta fase teve por objetivo: (1) uma melhor compreensão da área, e (2) para aplicação direta na elaboração das simulações de descarte do efluente Fluorene R2. A localização dos dados disponíveis para análise é apresentada na Figura II-1.

Ressalta-se que os demais dados meteorológicos e oceanográficos necessários às outras etapas de modelagem (*i.e.* modelagem hidrodinâmica e de dispersão de óleo) são apresentados em ASA (2011a; 2011b).

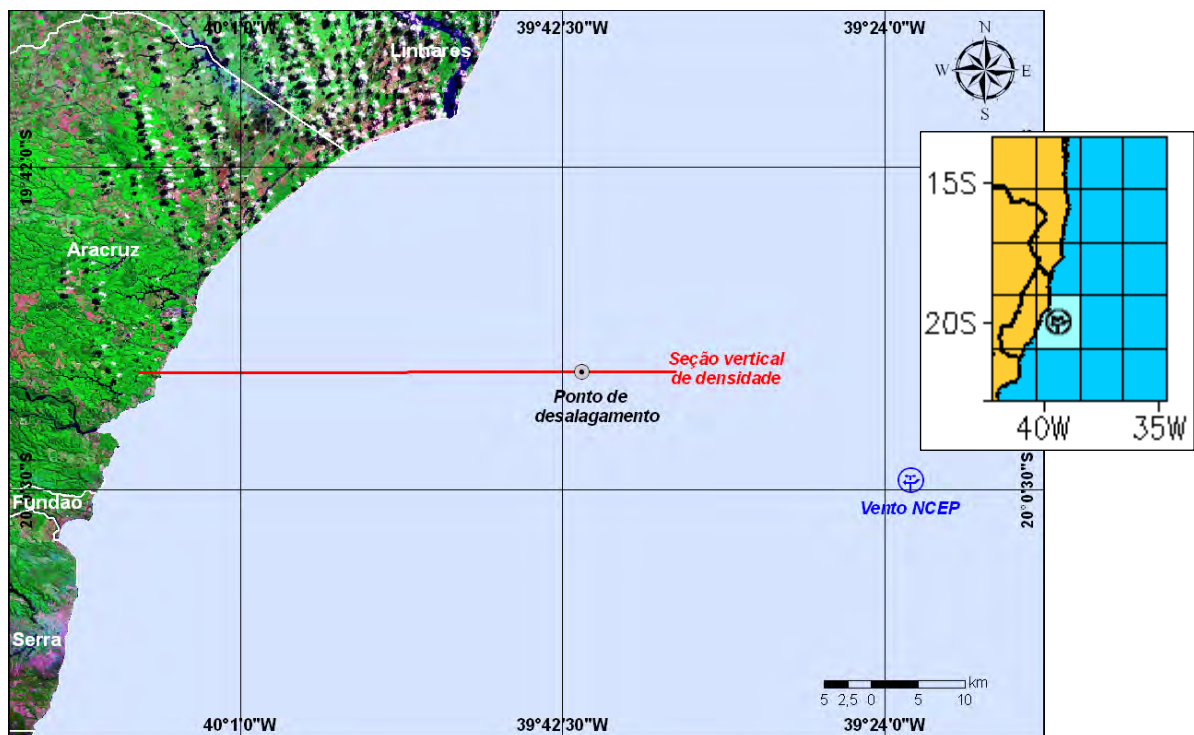


Figura II-1 - Mapa com a localização do vento NCEP e da seção vertical de densidade utilizada na modelagem. No detalhe é indicada a área de abrangência dos dados de vento NCEP.

II.1 VENTOS

Os dados de vento analisados são referentes ao período de 1^o de janeiro a 31 de dezembro de 1992. Abaixo, são apresentadas análises estatísticas dos ventos NCEP e NCAR³ realizadas pontualmente nas proximidades do GNSC. Para estas análises foi extraída uma série temporal na região referente às coordenadas 19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W, mesma posição dos dados NCEP1 apresentados no Item II.5.1.1 (Meteorologia) do EIA/RIMA. A Figura II-2 apresenta o diagrama *stick plot* dos valores médios diários desses dados de vento.

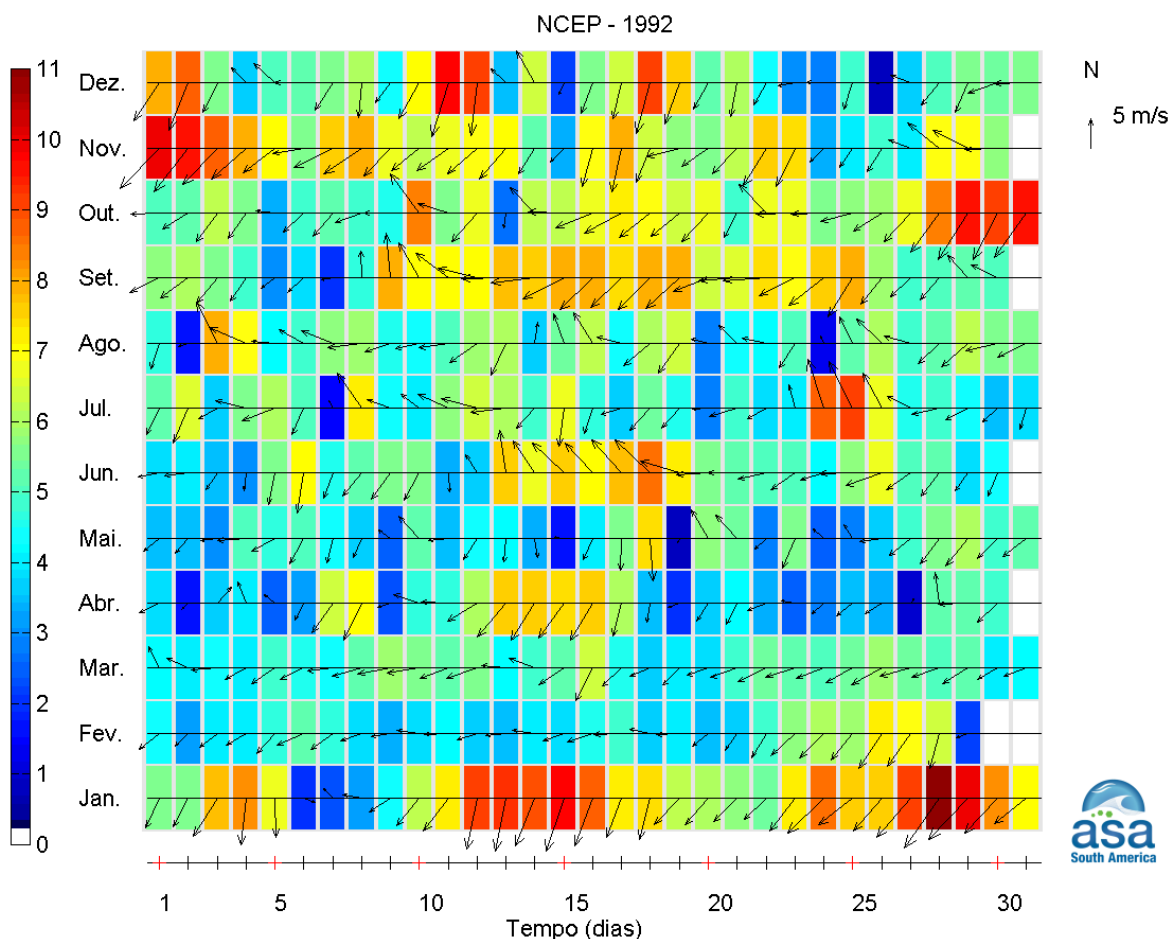
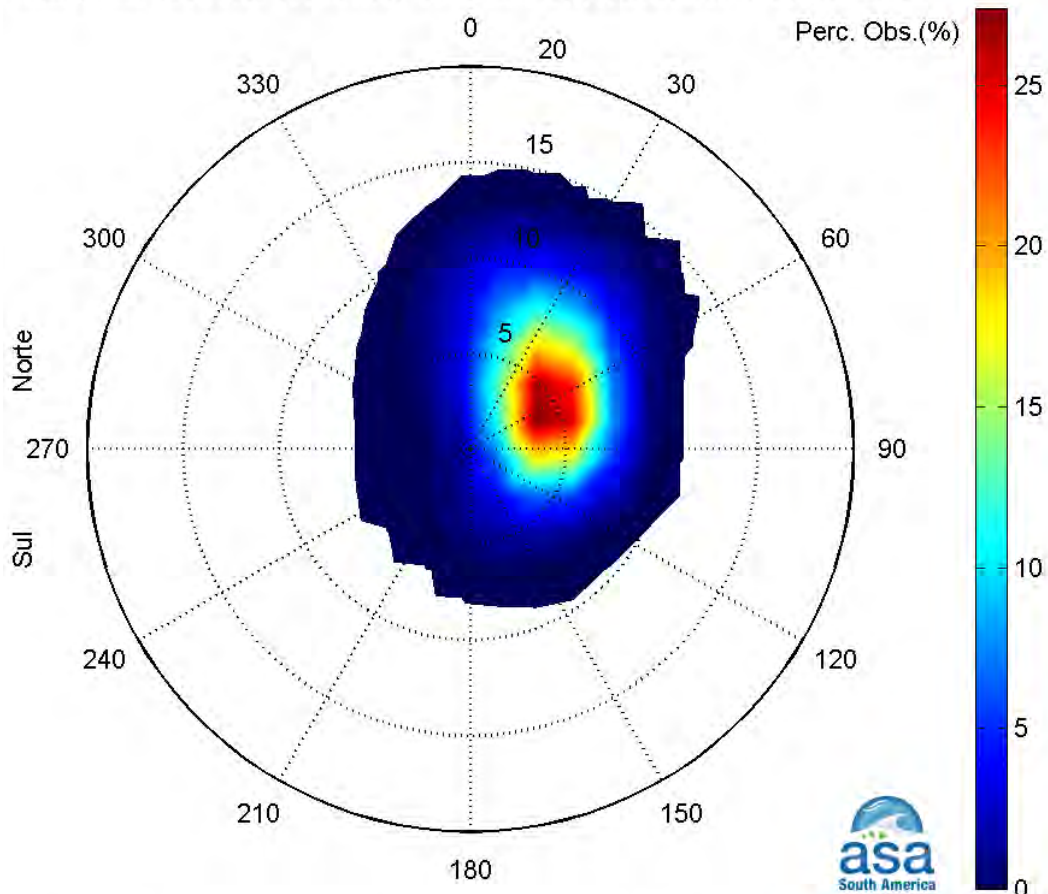


Figura II-2 - Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1992, nas coordenadas 19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W.

³ National Centers for Environmental Prediction e National Center for Atmospheric Research, disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

A Figura II-3 e a Figura II-4 apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento NCEP (nas coordenadas especificadas acima), para os períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro). A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vento (em m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de incidência (Perc. Obs.). Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes de NE no verão e no inverno. Entretanto, no inverno existe uma maior dispersão nas demais direções, com aumento principalmente de ventos de E e SE, devido ao maior número de sistemas frontais que atuam sobre a região neste período.

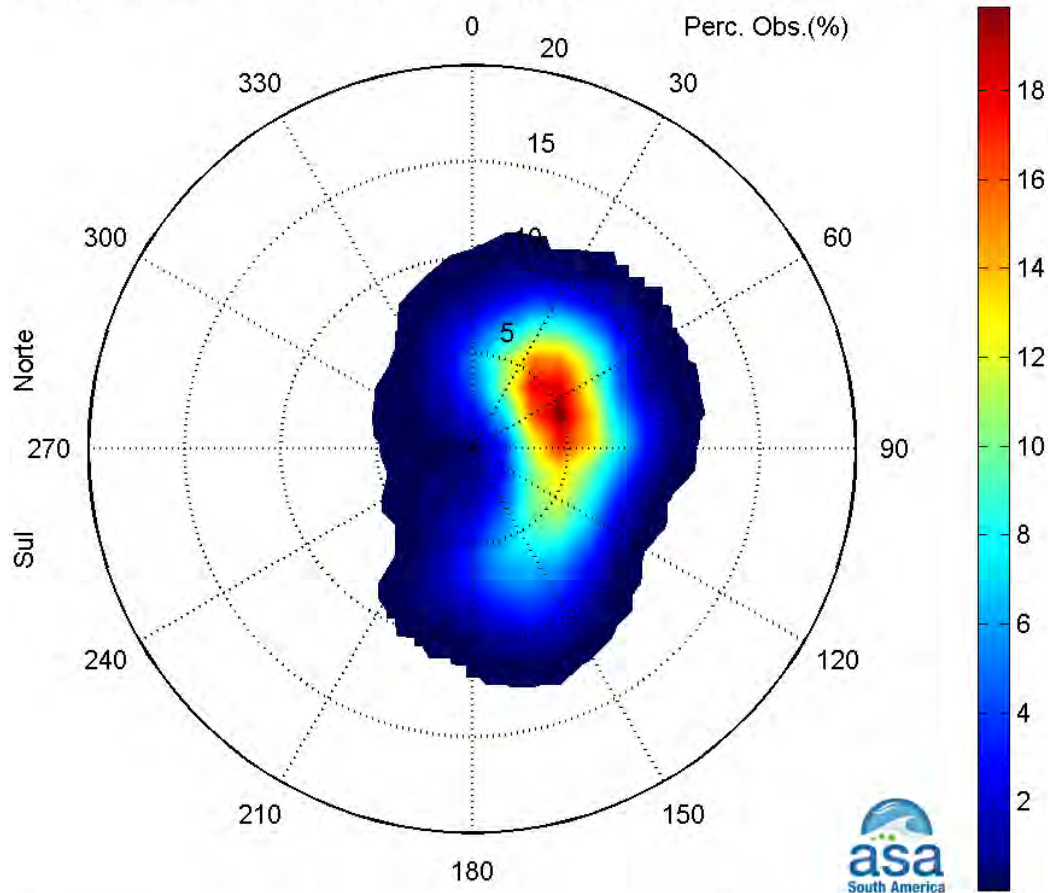
Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 2184



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II-3 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de janeiro a março de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 2209



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II-4 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de julho a setembro de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

A Tabela II-1 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de verão. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (27,3%) e ENE (26,3%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de N (7,5 m/s) e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de NE (11,0 m/s) e NNE (10,9 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 10,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela II-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Baía do Espírito Santo, no período de verão.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel. oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW				
0,0- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0,1	270
1,0- 2,0	0	0	1	3	1	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	12	0,5	121
2,0- 3,0	1	17	17	30	27	16	9	5	2	3	2	3	0	1	0	0	0	133	6,1	80
3,0- 4,0	5	26	63	91	53	37	9	5	5	1	0	0	0	1	1	0	0	297	13,6	72
4,0- 5,0	9	41	90	206	67	21	5	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	450	20,6	65
5,0- 6,0	18	70	118	152	87	23	3	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	478	21,9	60
6,0- 7,0	4	73	96	77	52	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	314	14,4	53
7,0- 8,0	23	50	112	12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	9,5	39
8,0- 9,0	15	74	49	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	140	6,4	29
9,0-10,0	22	32	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	3,5	23
10,0-11,0	13	30	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	3,3	27
Total	110	413	596	573	296	105	30	22	7	8	3	3	3	2	4	7	0	2182		
Porc.	5,0	18,9	27,3	26,3	13,6	4,8	1,4	1,0	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0			
Vel. méd.	7,5	6,7	6,2	4,8	4,8	4,1	3,8	4,1	3,4	2,2	2,1	2,7	0,9	3,0	4,3	6,2	0			
Vel. máx.	10,5	10,9	11,0	9,7	7,8	7,4	6,3	5,8	3,9	3,2	2,7	2,7	0,9	3,2	5,0	8,1	0			
Perct. (0,9)	10,0	9,0	8,0	6,0	6,0	5,0	5,5	5,0	3,0	2,7	2,0	2,0	0,0	3,0	4,0	7,6	0			

A Tabela II-2 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de inverno. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (19,9%) e ENE (17,9%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de SSE (6,8 m/s) e S (6,5 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de ENE e SSE (9,9 m/s) e E (9,8 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 9,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela II-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Baía do Espírito Santo, no período de inverno.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel. oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW				
0,0- 1,0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6	0,3	162
1,0- 2,0	2	4	8	4	5	3	4	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	34	1,5	68
2,0- 3,0	8	12	12	4	7	8	1	1	1	3	2	0	1	1	0	2	0	63	2,9	53
3,0- 4,0	10	29	43	68	20	35	29	10	0	3	0	0	0	1	1	7	0	256	11,6	72
4,0- 5,0	16	37	63	77	73	58	23	16	7	3	0	0	0	0	0	1	0	374	16,9	78
5,0- 6,0	35	47	93	89	57	43	66	30	21	0	0	0	0	0	0	1	0	482	21,8	79
6,0- 7,0	5	44	88	77	59	61	33	33	30	3	0	0	0	0	0	1	0	434	19,6	85
7,0- 8,0	3	49	76	60	67	28	39	26	3	3	0	0	0	0	0	0	0	354	16,0	78
8,0- 9,0	1	15	42	10	11	0	13	37	22	2	0	0	0	0	0	0	0	153	6,9	102
9,0-10,0	3	0	13	6	2	0	3	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	2,2	104
Total	83	238	439	395	301	236	212	175	84	18	5	0	2	2	2	12	0	2204		
Porc.	3,8	10,8	19,9	17,9	13,7	10,7	9,6	7,9	3,8	0,8	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0			
Vel. méd.	5,0	5,6	5,9	5,5	5,7	5,3	5,7	6,8	6,5	5,1	1,2	NaN	1,6	3,3	2,7	3,9	0			
Vel. máx.	9,0	8,8	9,6	9,9	9,8	7,8	9,6	9,9	8,6	8,2	2,1	0,0	2,1	3,8	3,9	6,6	0			
Perct. (0,9)	6,0	7,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0	8,0	7,7	2,0	0,0	2,0	3,0	3,0	5,3	0			

II.2 TEMPERATURA E SALINIDADE

Dados de temperatura e salinidade, utilizados na modelagem de dispersão de efluentes, foram obtidos do Atlas Eletrônico de dados do WOCE⁴. A Figura II-5 e a Figura II-6 apresentam as seções verticais do campo de densidade médio calculado com base nestes dados, ao longo de 19,9°S, para os períodos de verão (janeiro a março) e de inverno (julho a setembro), respectivamente.

Os perfis verticais disponíveis no atlas foram obtidos através do *WOCE Hydrographic Program* (via CTD e amostras de água) e complementados com informações de temperatura de superfície obtidas via satélite (NOAA-n AVHRR). Estes dados foram analisados, filtrados e interpolados no espaço, excluindo estações consideradas pouco confiáveis e valores que estivessem fora do intervalo de confiança (estabelecido com base na climatologia do LEVITUS).

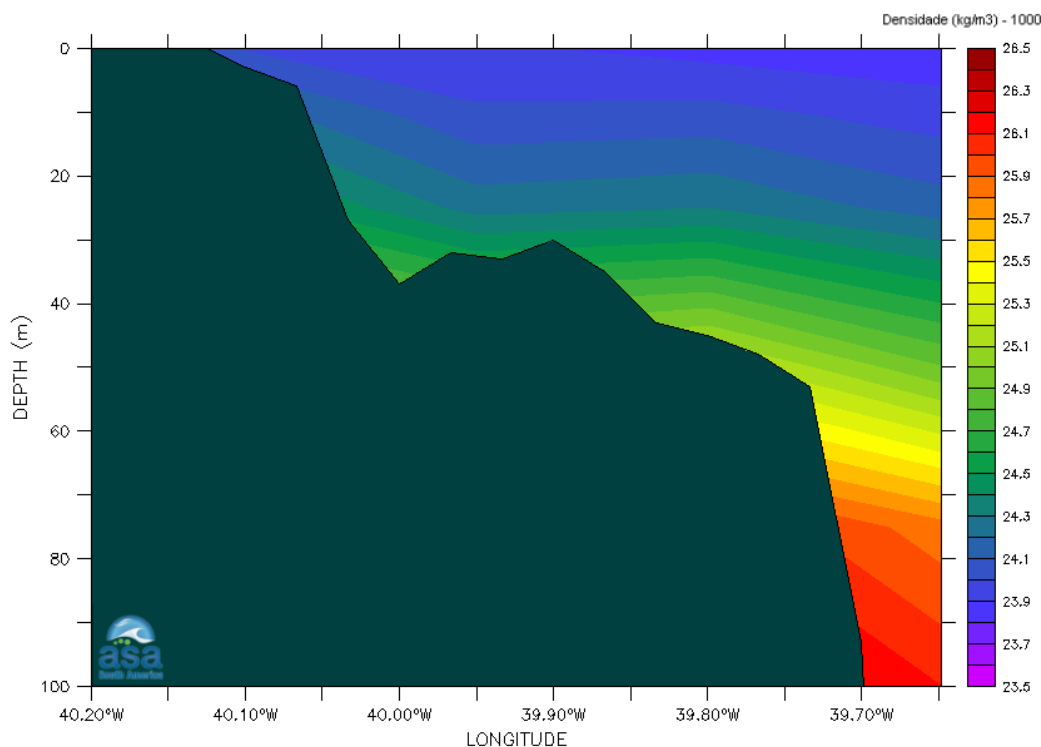


Figura II-5 - Seção vertical de densidade (kg/m^3) ao longo de 19,9°S para o período de janeiro a março (verão).

⁴ World Ocean Circulation Experiment.

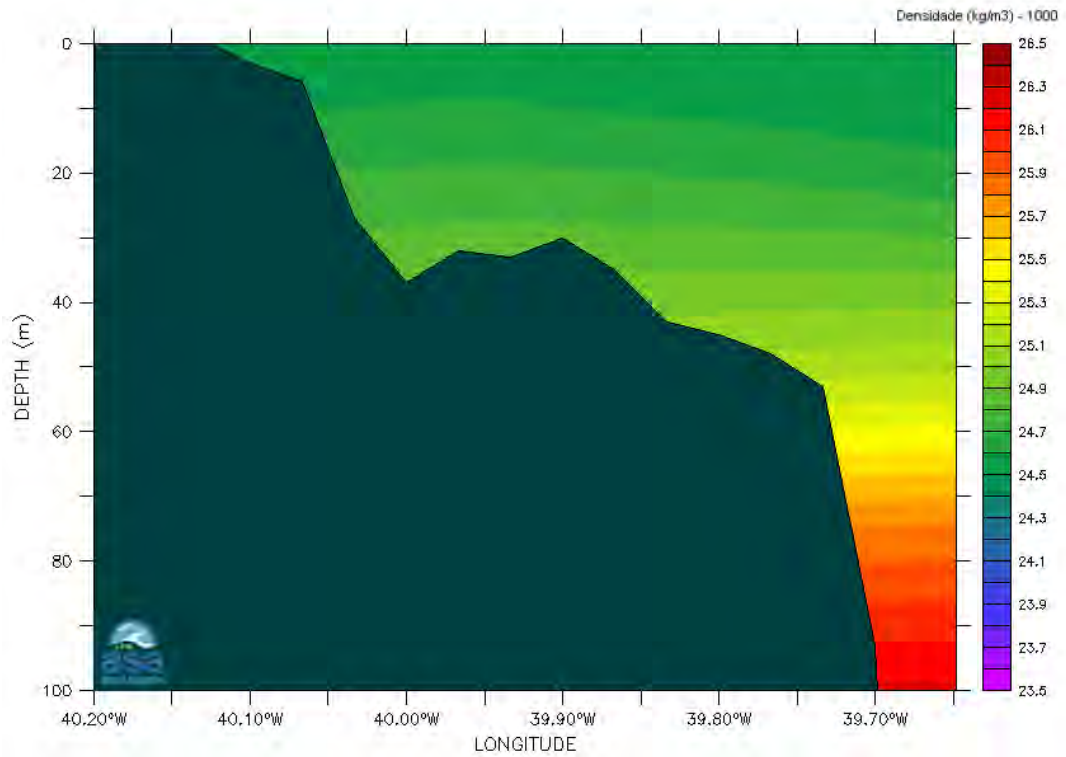


Figura II-6 - Seção vertical de densidade (kg/m³) ao longo de 19,9°S para o período de julho a setembro (inverno).

III CARACTERÍSTICAS DO DESCARTE DE FLUORENE R2

Na Tabela III-1 são apresentadas as características do descarte de efluente constituído de água do mar filtrada e Fluorene R2, devido ao desalagamento de trecho do GNSC, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto.

O Fluorene R2 consiste em um marcador à base de agente corante do tipo fluoresceína sódica. Como a empresa que comercializa esse produto (Nicho Tecnologia) não dispõe de todas as propriedades físico-químicas necessárias para a modelagem, nestas simulações foram utilizadas as propriedades conhecidas do produto, fornecidas pela PETROBRAS, acrescidas das propriedades da fluoresceína sódica.

O efluente será continuamente descartado, com uma vazão de 0,0675 m³/s, até atingir o volume final de 20.183,0 m³ (cerca de 83 horas). O desalagamento será realizado através de um orifício com diâmetro de 4", posicionada 2 m acima do fundo, em local com lâmina d'água de, aproximadamente, 63 m. A concentração inicial de Fluorene R2 no efluente é de 40 mg/L.

Tabela III-1 - Parâmetros utilizados para a modelagem das plumas de Fluorene R2 a partir do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

DIÂMETRO ORIFÍCIO	ORIENTAÇÃO TUBULAÇÃO	LÂMINA D'ÁGUA	ALTURA DE DESCARTE	VAZÃO DO EFLUENTE
4"	Horizontal	~ 63 m	2 m acima do fundo	0,0675 m ³ /s

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao Fluorene R2, obtida nos testes de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus* (LABTOX, 2002). A Tabela III-2 apresenta o valor da CENO para o Fluorene R2.

Tabela III-2 - Resultados dos testes de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus* realizados com amostras de Fluorene R2.

EFLUENTE	CENO*
Fluorene R2	200 mg/L

* Concentração de Efeito Não Observado.

Fonte: LABTOX, 2002 fornecido pela PETROBRAS.

IV MODELAGEM DE DESCARTE DE FLUORENE R2

A modelagem do transporte de plumas compreende a modelagem de dois domínios conhecidos por campo próximo e campo afastado. O campo próximo corresponde à zona de diluição inicial onde prevalecem os efeitos oriundos da fonte ativa (difusor), caracterizado pela velocidade inicial de ejeção (quantidade de movimento inicial do jato) e a diferença de densidade entre o efluente e o meio (quantidade de empuxo inicial do jato). Esta zona possui uma escala espacial com ordens de grandeza de metros a dezenas de metros, e escala temporal da ordem de segundos a centenas de segundos.

O campo afastado compreende a região onde passam a predominar os efeitos da dinâmica passiva, e ambiental, na diluição da pluma. À medida que o efluente se afasta do ponto de lançamento diminuem os efeitos associados à velocidade inicial de ejeção, e passam a predominar os efeitos associados à velocidade do ambiente. A região onde ocorre a transição entre estes dois efeitos define os limites entre estes domínios. A escala espacial do campo afastado possui ordens de grandeza de centenas de metros a quilômetros, e escala temporal da ordem de horas a dias.

A seguir, a modelagem do fator de diluição no campo próximo e seus resultados são apresentados no Item IV.1 e no Item IV.2 são apresentados a modelagem da dispersão e diluição no campo afastado e seus resultados.

IV.1 MODELAGEM DO FATOR DE DILUIÇÃO NO CAMPO PRÓXIMO

O modelo *Visual Plumes* (VP) utilizado nesta etapa do estudo, e apresentado no Anexo A, requer três tipos de parâmetros de entrada:

- Os parâmetros ambientais, os quais descrevem as condições meteorológicas e oceanográficas esperadas para o local, podendo estes ser obtidos a partir de dados históricos ou a partir de resultados de modelagem;

- As características do efluente, os quais descrevem os parâmetros como a vazão, a salinidade e a temperatura do efluente descartado;
- As características da descarga, descrevendo a geometria do sistema através do qual é realizado o descarte.

Os dados utilizados para cada um destes parâmetros, e necessários para o correto funcionamento do modelo, são descritos a seguir.

IV.1.1 DESCRIÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE CAMPO PRÓXIMO

As características do efluente (*i.e.* Fluorene R2) foram descritas no Capítulo III. Conforme descrito neste capítulo, esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2.

A densidade deste efluente foi, então, calculada em função da concentração de Fluorene R2 na água do mar e através dos valores médios de densidade ambiente na coluna d'água para os períodos de verão e inverno. Dessa forma, a densidade do efluente foi definida para estes períodos como 1.024,54 kg/m³ e 1.024,94 kg/m³, respectivamente. Através destes valores foram calculados os valores de salinidade e temperatura, necessários para a utilização no VP.

As condições ambientais, por sua vez, incluem as informações de temperatura e salinidade ambiente e de velocidade e direção da corrente.

As informações sobre o campo termohalino utilizadas no VP foram apresentadas no Capítulo II.

Os valores de corrente, utilizados nas simulações do comportamento da pluma do efluente no campo próximo, foram obtidos a partir do modelo hidrodinâmico implementado na região (ASA, 2011a). O campo de velocidades nas imediações do ponto de desalagamento do gasoduto foi analisado, e a função densidade de probabilidade para as correntes de superfície e fundo foi estimada para os períodos sazonais de verão e inverno. A partir dessa função foram calculados os percentis de 10, 50 e 95%, representativos dos valores extremos e médios de velocidade. Este campo foi utilizado ainda para a determinação da

direção média das correntes na superfície e no fundo, em ambos os períodos analisados.

A Tabela IV-1 apresenta os dados de entrada adotados nas simulações de verão e inverno com o modelo VP.

Tabela IV-1 - Dados de entrada adotados no VP.

PARÂMETROS DE ENTRADA			DADOS DE ENTRADA			
			VERÃO	INVERNO		
Difusor e efluente	Diâmetro da porta (m)		0,1016	0,1016		
	Elevação da porta (m)		2,0	2,0		
	Ângulo vertical		0,0°	0,0°		
	Ângulo horizontal		213°	213°		
	Número de portas		1,0	1,0		
	Profundidade da porta (m)		61	61		
	Vazão (m ³ /s)		0,0675	0,0675		
	Salinidade do efluente		36,60	37,18		
	Temperatura do efluente (°C)		25,11	25,23		
Ambiente	Profundidade (m)		Superfície	0,0	0,0	
			Fundo	63,0	63,0	
	Velocidade ambiente (percentis - m/s)		10%	Superfície	0,2701	0,2791
				Fundo	0,0133	0,0153
			50%	Superfície	0,4297	0,4349
				Fundo	0,0377	0,0380
			95%	Superfície	0,6712	0,6258
				Fundo	0,0819	0,0740
	Direção média da corrente (a partir do norte geográfico)		Superfície	208,48°	228,43°	
			Fundo	204,67°	222,19°	
	Salinidade ambiente		Superfície	36,41	37,20	
			Fundo	36,65	37,01	
	Temperatura ambiente (°C)		Superfície	26,83	26,64	
Fundo			21,84	22,85		

IV.1.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO PRÓXIMO

A Tabela IV-2 apresenta os resultados das simulações no campo próximo. Observa-se que o emissário apresenta uma diluição média de 97 vezes para o período de verão e de 110 vezes para o de inverno.

Tabela IV-2 - Resultados das simulações do campo próximo do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

PERÍODO	PERCENTIL	DILUIÇÃO	COMPRIMENTO (m)	PROFUNDIDADE (m)	DIÂMETRO DA PLUMA (m)
Verão	10%	90,2	45,1	60,6	10,5
	50%	96,0	52,5	60,6	10,3
	95%	105,5	69,0	60,7	9,5
Valores médios		97,2	55,5	60,6	10,4
Inverno	10%	105,4	52,7	60,6	11,9
	50%	113,1	62,0	60,7	11,5
	95%	122,6	78,6	60,7	10,6
Valores médios		110,4	64,4	60,7	11,3

As figuras a seguir, apresentam as ilustrações das plumas de efluente nas simulações do campo próximo para cada percentil nos períodos de verão e inverno. Observa-se que a diluição aumenta à medida que a pluma/jato se afasta da região de descarte.

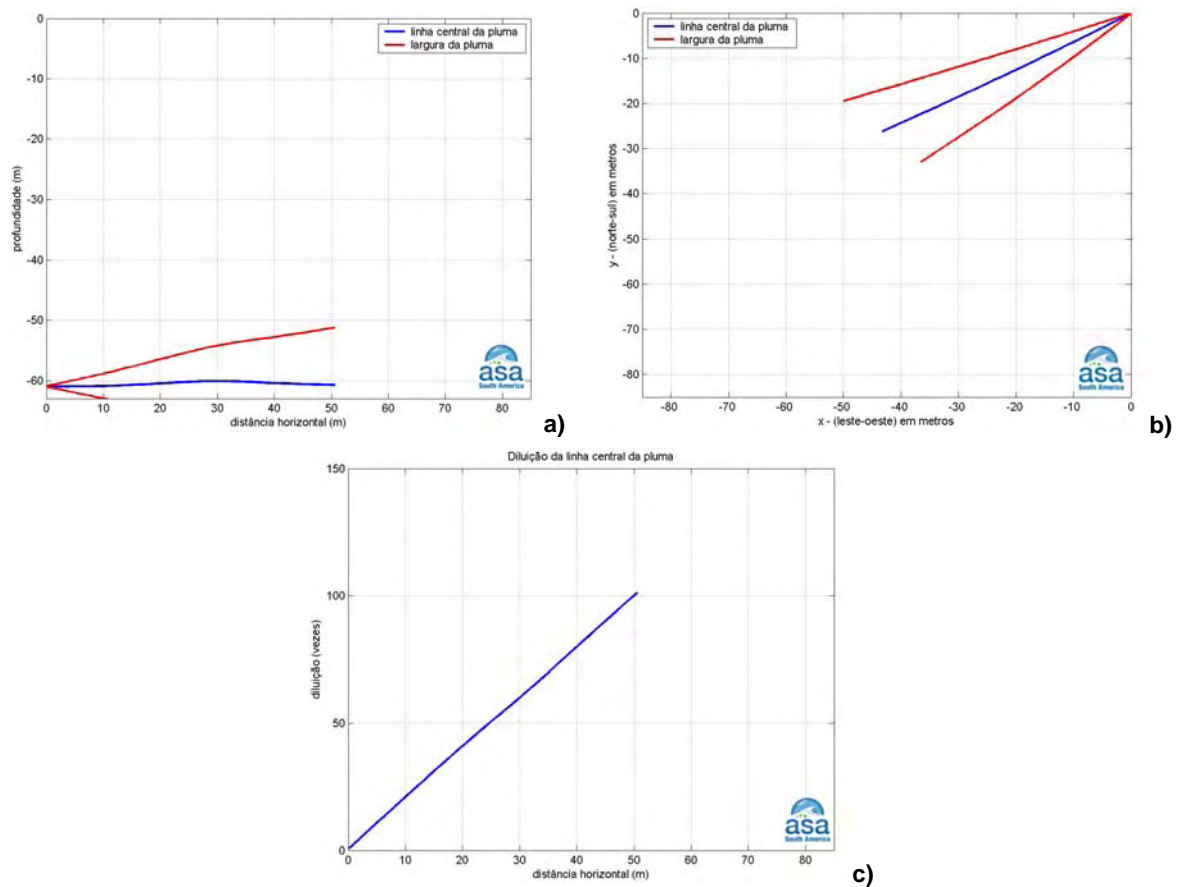


Figura IV-1 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

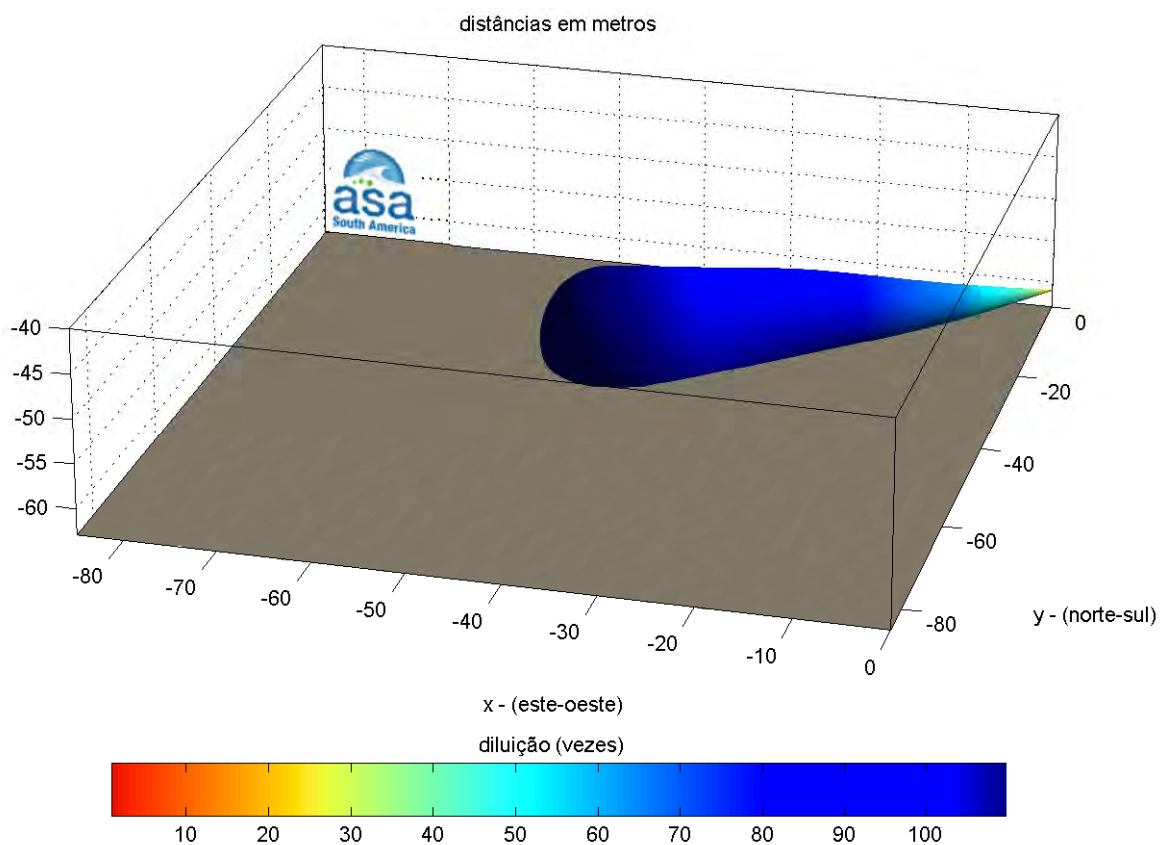


Figura IV-2 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de verão.

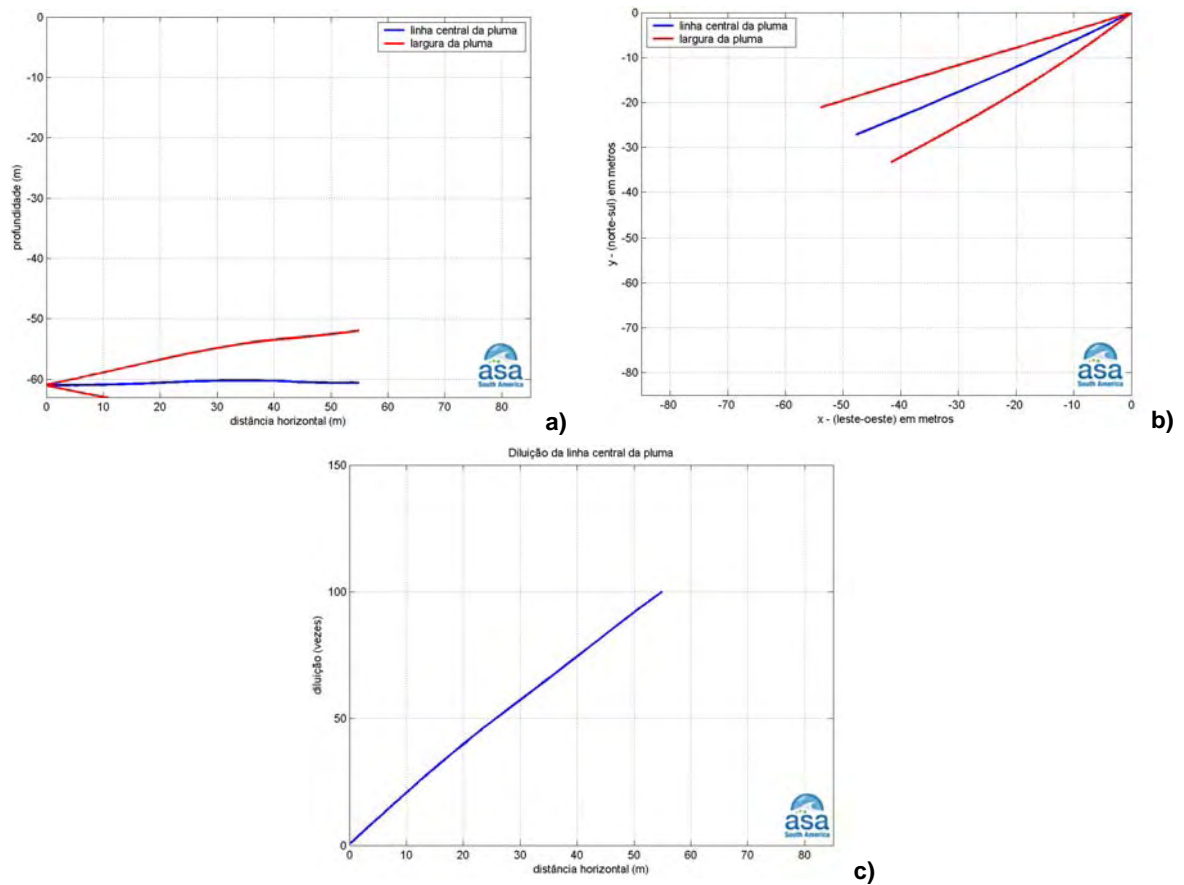


Figura IV-3 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

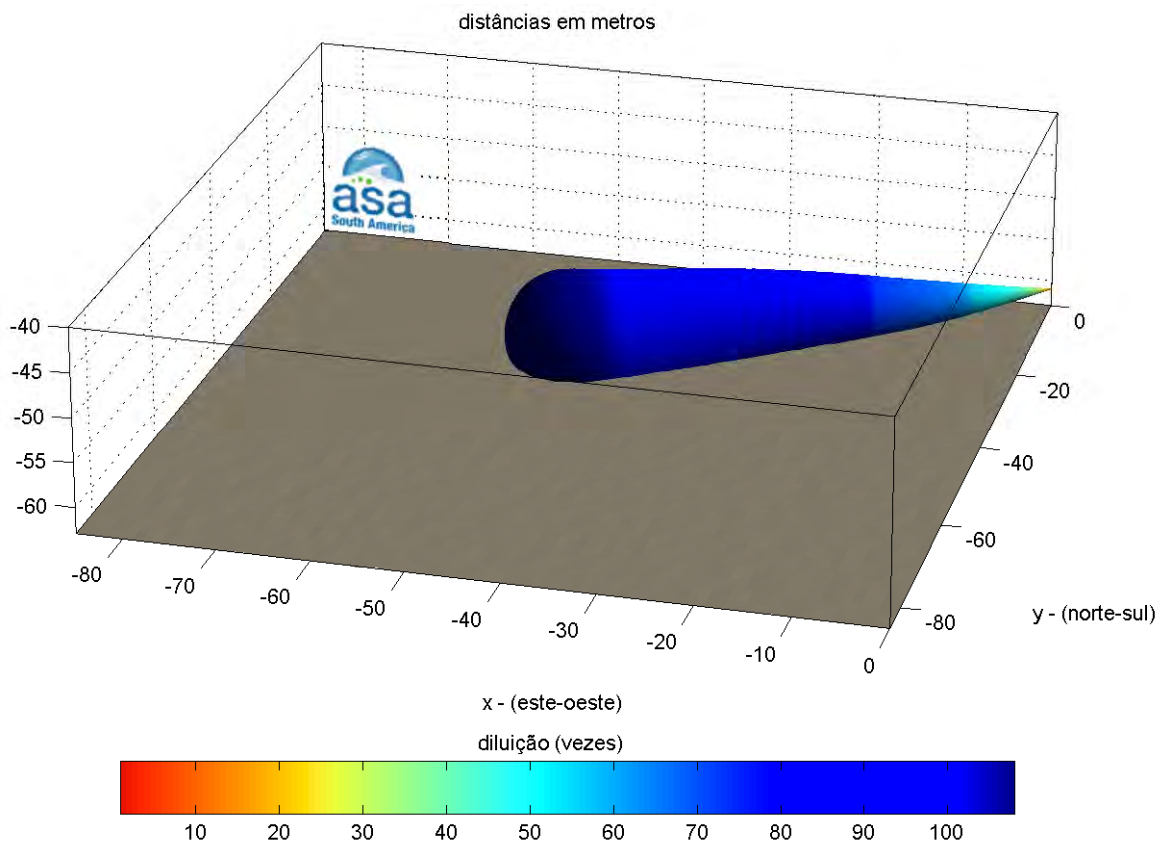


Figura IV-4 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de verão.

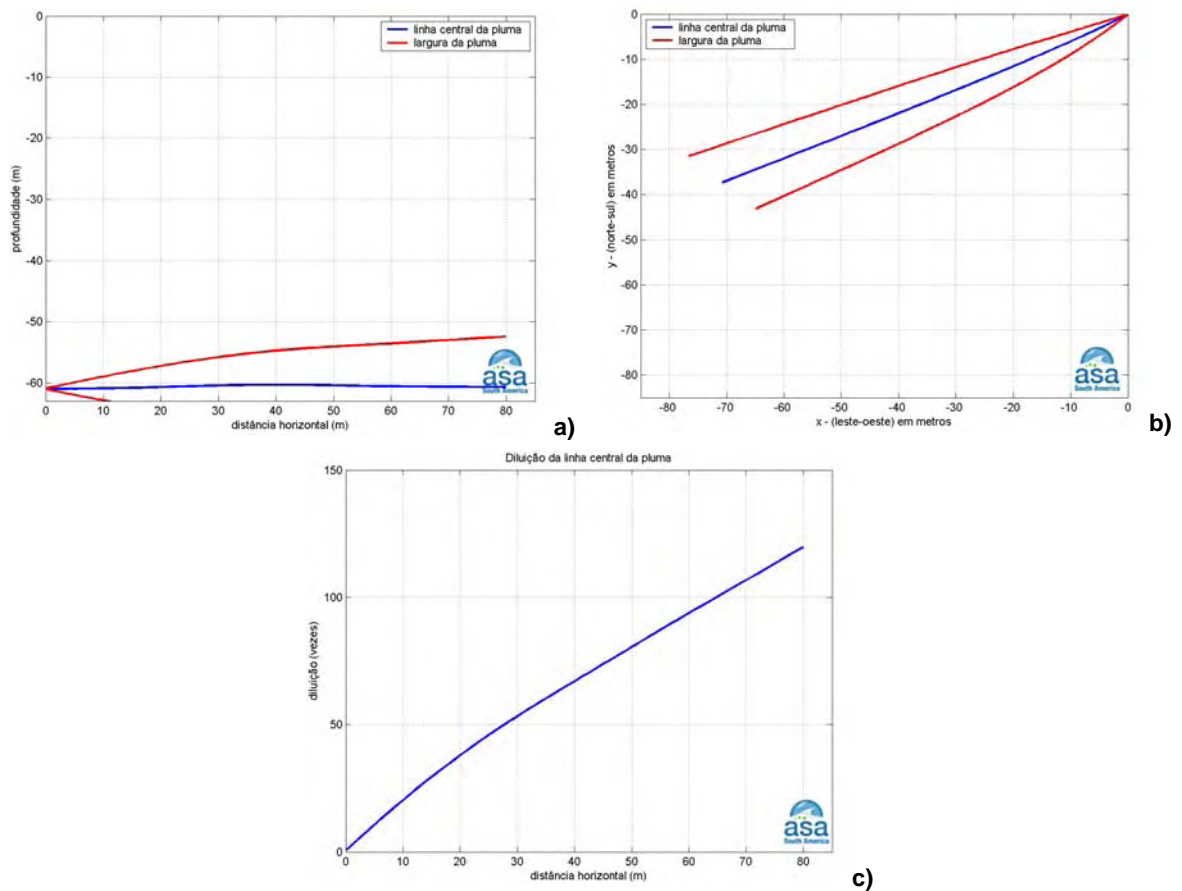


Figura VI.1-5 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

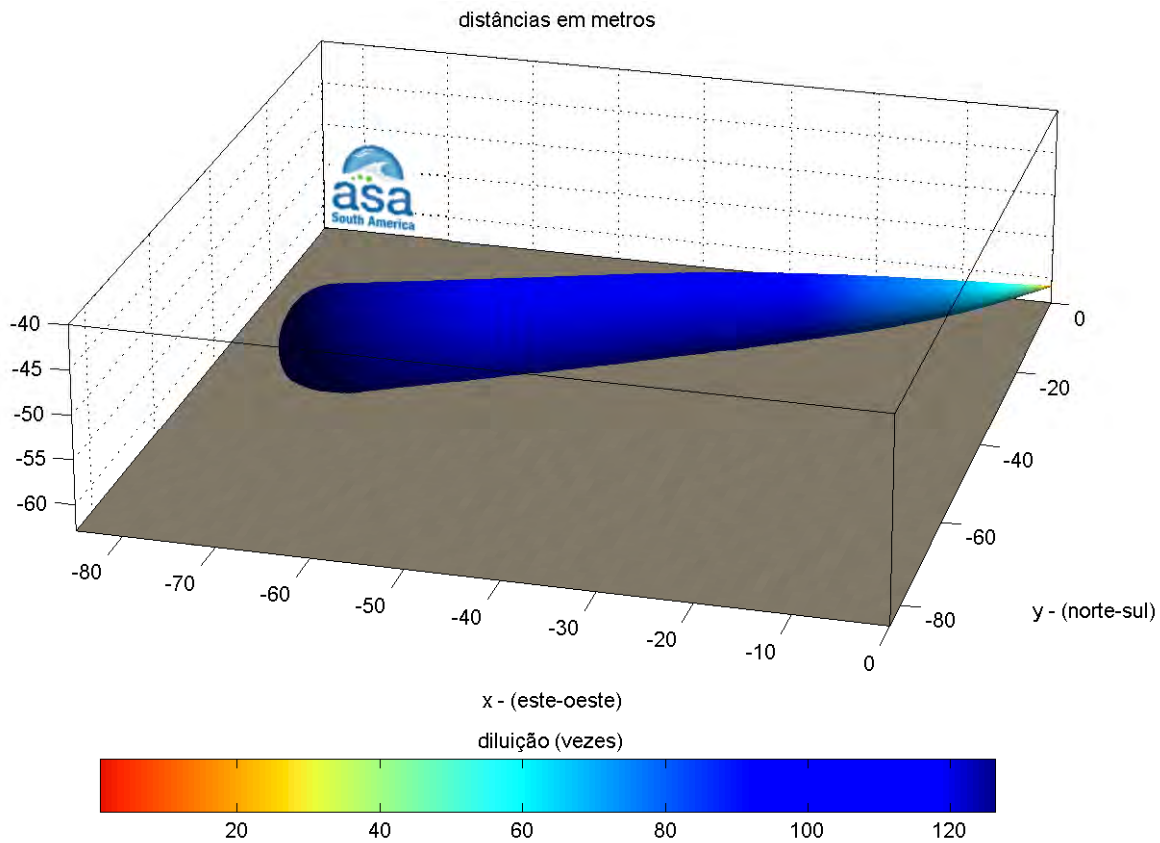


Figura IV-5 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de verão.

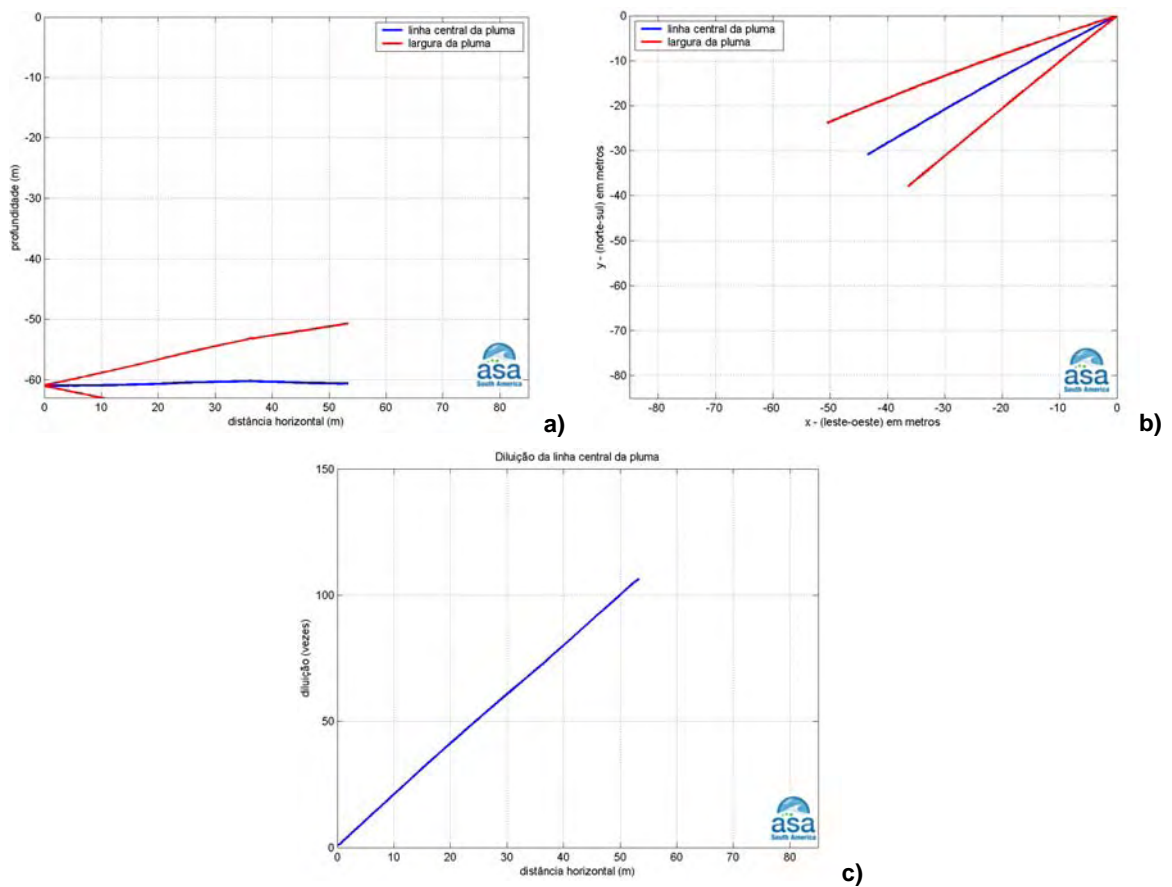


Figura IV-6 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

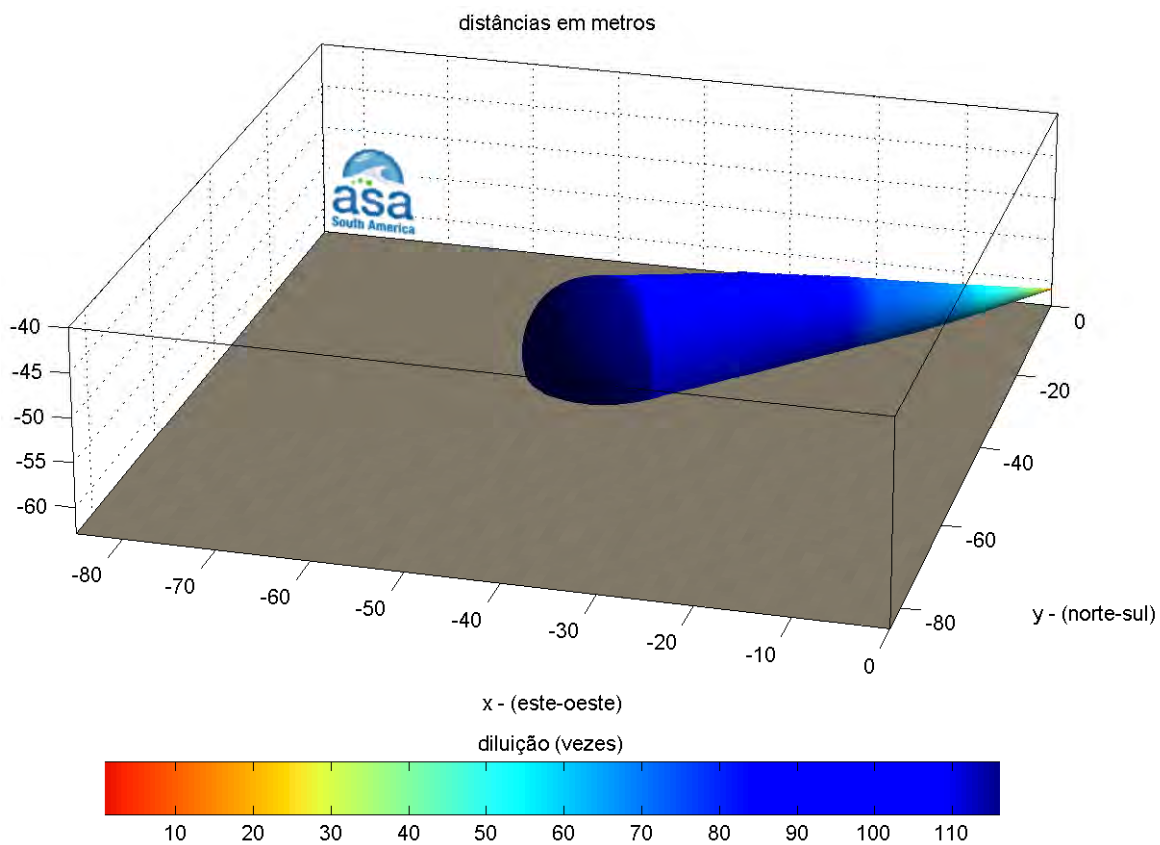


Figura IV-7 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno.

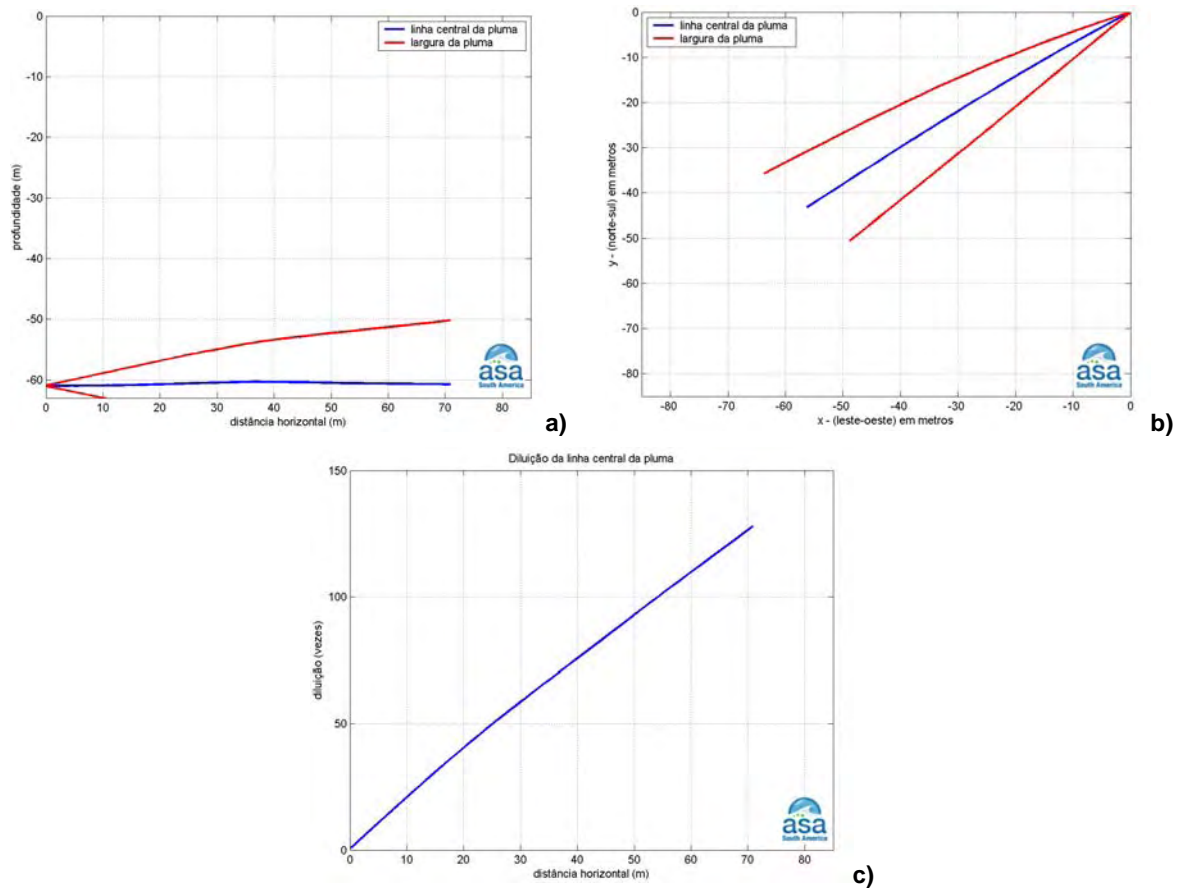


Figura IV-8 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

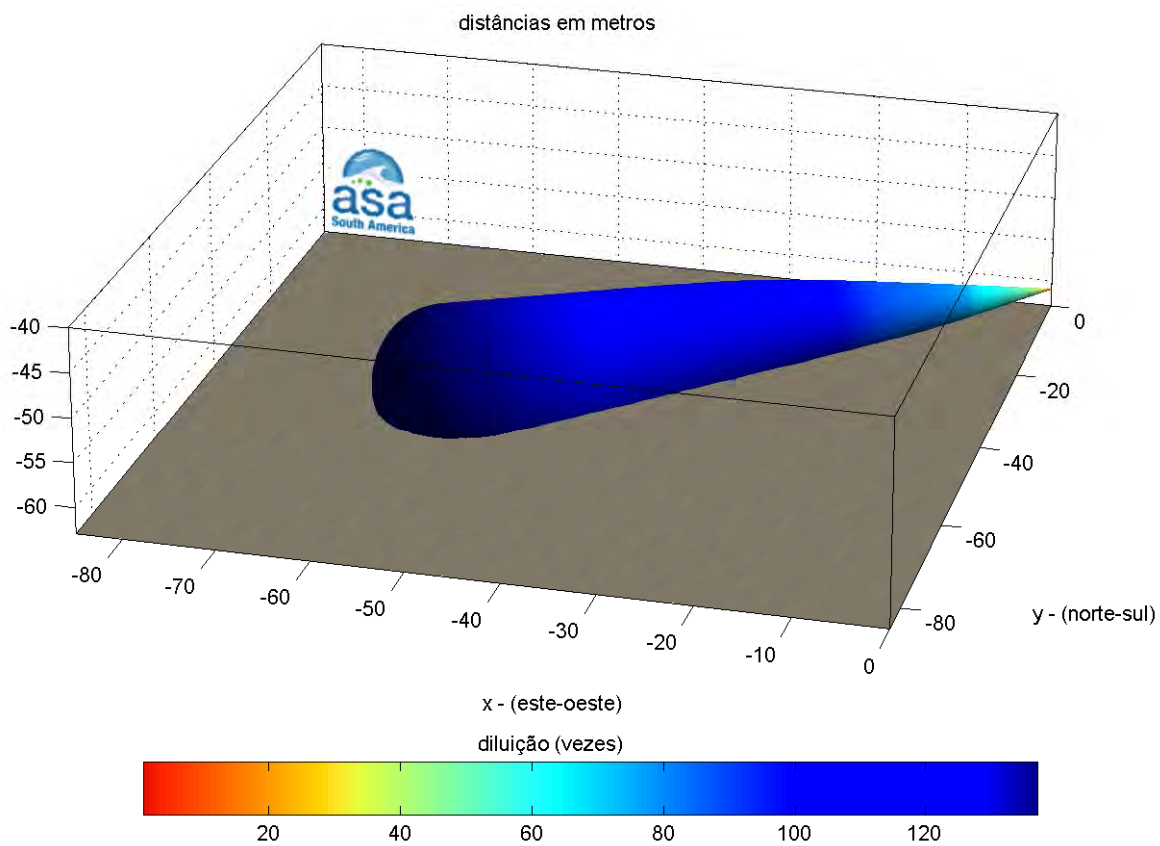


Figura IV-9 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno.

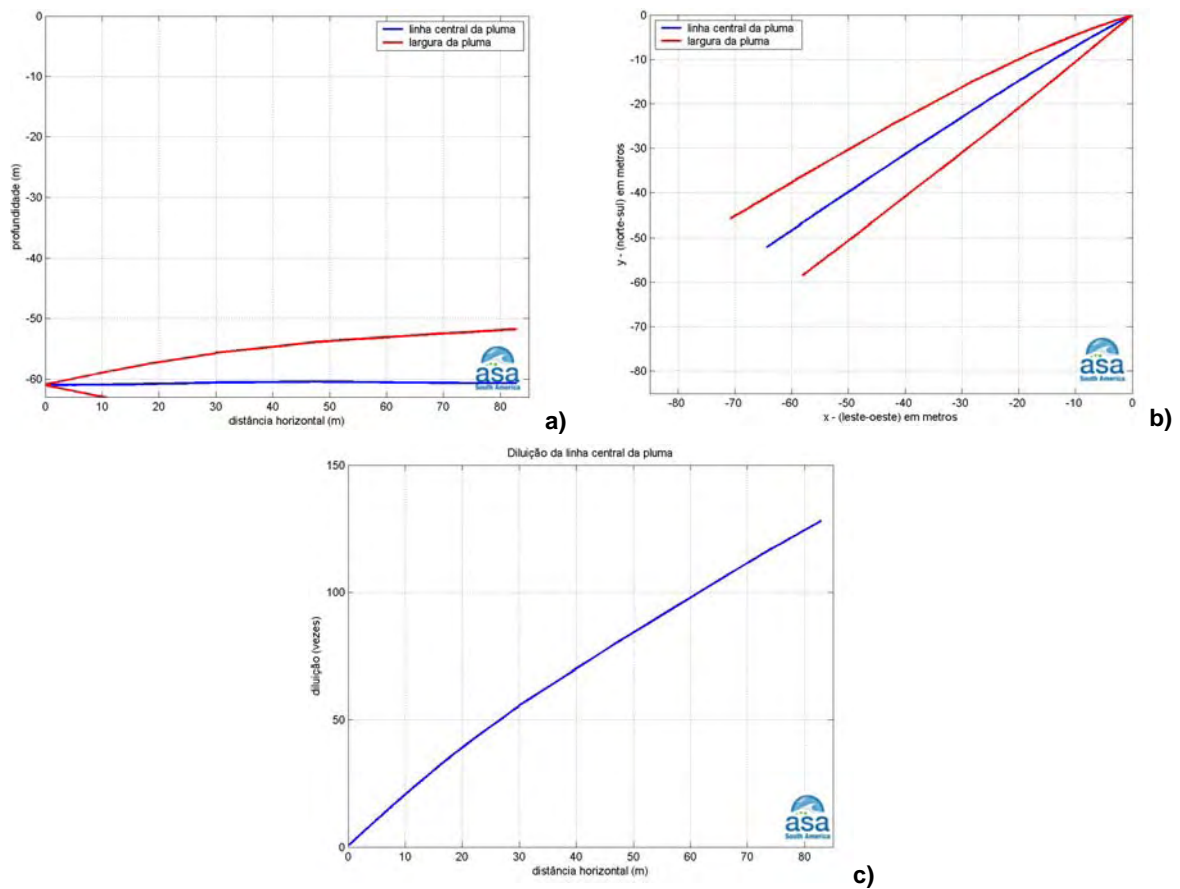


Figura IV-10 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

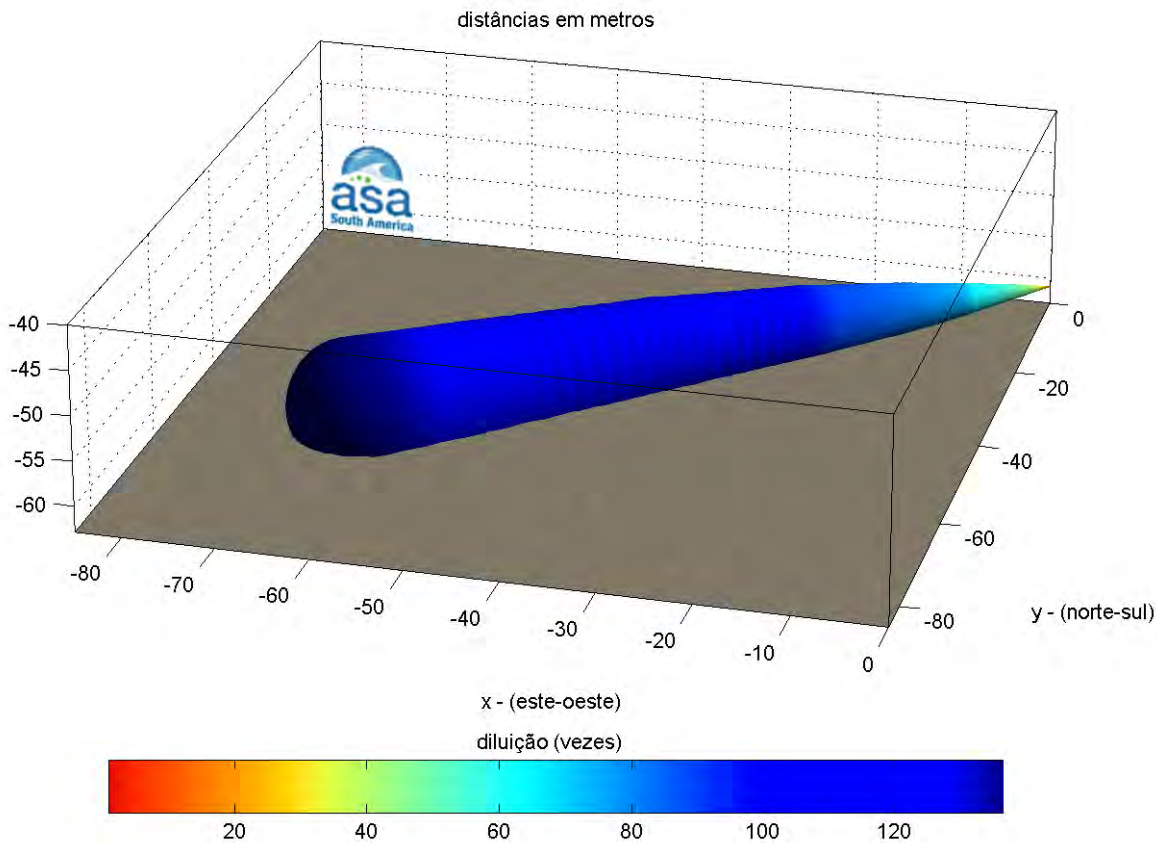


Figura IV-11 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno.

IV.2 MODELAGEM DA DILUIÇÃO NO CAMPO AFASTADO

Na modelagem do campo afastado foi utilizado o modelo CHEMMAP (*Chemical Discharge Model System*), desenvolvido pela **ASA** (Anexo B). O CHEMMAP é um modelo desenvolvido para a previsão da trajetória e transformações biogeoquímicas de produtos químicos, incluindo as substâncias flutuantes, as que afundam e as substâncias solúveis, e possui um histórico de bem sucedidas aplicações em sistemas fluviais, estuarinos e costeiros (ASA, 2008a,b; 2010).

Adicionalmente, este modelo possui a capacidade de utilizar campos de correntes e de ventos variáveis no espaço e no tempo, além de considerar a variação espacial da profundidade.

IV.2.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS

As simulações para a determinação da diluição do efluente contendo Fluorene R2 proveniente do desalagamento de trecho do GSNC no campo afastado foram realizadas utilizando-se o modelo CHEMMAP em seu modo probabilístico.

Como neste modo é considerada a variabilidade das forçantes ambientais, as simulações de comportamento da pluma são realizadas através da variação das condições meteorológicas e oceanográficas, divididas em duas condições principais correspondendo aos períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro). O campo hidrodinâmico de cada período, utilizado para as simulações do comportamento da pluma foram obtidos a partir do modelo hidrodinâmico apresentado em ASA (2011a), e os dados de vento utilizados foram apresentados no Capítulo II.

Para incorporar essas variabilidades, cada cenário probabilístico foi composto por uma série de 30 simulações com o modelo CHEMMAP, com duração de 83 horas, divididas em dois períodos: verão e inverno. O efluente é continuamente descartado ao longo desse período, com uma vazão de $0,0675 \text{ m}^3/\text{s}$, até atingir o volume final de $20.183,0 \text{ m}^3$.

O modelo CHEMMAP foi inicializado com os parâmetros calculados na modelagem do campo próximo (profundidade terminal e espessura da pluma). Quanto à diluição, ao *setup* do passo de tempo, às dimensões (extensão e resolução) da grade *habitat* e ao número de partículas do modelo CHEMMAP, estes foram ajustados de forma a reproduzir para o instante inicial, e para a região correspondente à do campo próximo, uma diluição equivalente à estimada pelo VP. A partir destes parâmetros, o CHEMMAP realiza os seus cálculos de diluição utilizando uma grade tridimensional, na qual cada elemento (célula) apresenta um determinado volume. As diluições são feitas nestes volumes de tal forma que a massa total do composto simulado é conservada.

Nas simulações do descarte de Fluorene R2 foi utilizada uma grade com dimensão de 200x200 pontos e resolução média de 16 m (Figura IV-12).

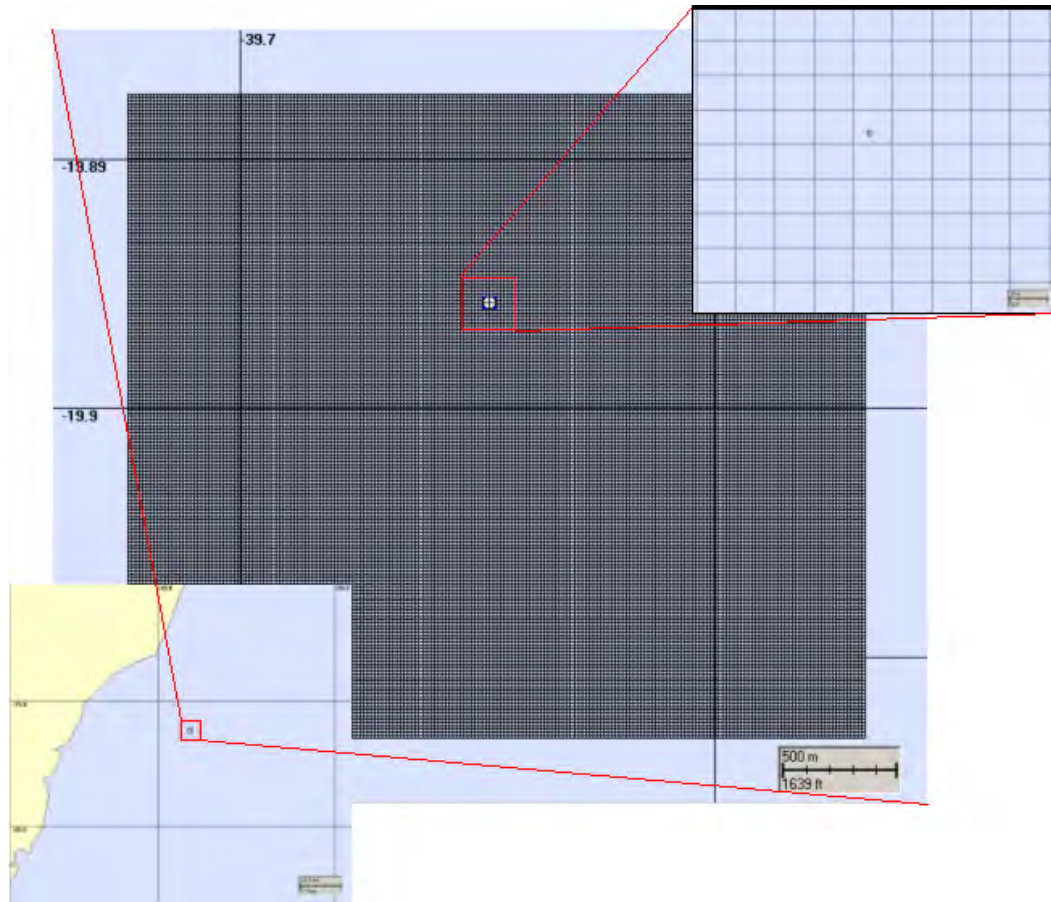


Figura IV-12 - Grade habitat/depth utilizada nas simulações com o modelo CHEMMAP para o desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

Nas simulações probabilísticas, para a determinação da área de influência do descarte, as múltiplas trajetórias das plumas foram utilizadas para a produção de curvas de contorno para as máximas concentrações esperadas do efluente em cada ponto de grade e ao longo da coluna d'água. Ou seja, ao final de cada uma das simulações, registra-se o máximo valor de concentração na coluna d'água para cada ponto de grade ao longo do período simulado, e ao final de todas as 30 simulações calcula-se a média de todas as máximas obtidas. Salienta-se que as concentrações e posição das plumas observadas são correspondentes a todos os instantes a partir do início das simulações.

Na apresentação dos resultados, os contornos das plumas de efluente estendem-se até uma diluição 5.000 vezes inferior à concentração de lançamento. Esse corte foi escolhido para melhorar a visualização das plumas de probabilidade na área do empreendimento.

IV.2.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO AFASTADO

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados, neste relatório, os resultados das simulações das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial do Fluorene R2.

Ressalta-se que a área ilustrada nas figuras representa a média das máximas concentrações obtidas em todas as 30 simulações, e não corresponde à posição da pluma em um determinado instante de tempo.

As concentrações médias obtidas para o efluente do desalagamento do GSNC, durante os períodos de verão e inverno, são apresentadas na Tabela IV-3, em função das distâncias de 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento. Observa-se que a concentração diminui à medida que a pluma se afasta do ponto de lançamento.

Tabela IV-3 - Concentrações médias calculadas para o campo afastado do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, nos períodos de verão e inverno.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Água do mar com Fluorene R2	0,135	0,216	0,028	0,030	0,011	0,011

A Figura IV-13 e a Figura IV-14, a seguir, apresentam os contornos de concentração das simulações probabilísticas para o efluente do desalagamento do GSNC, nos períodos de verão e inverno, respectivamente.

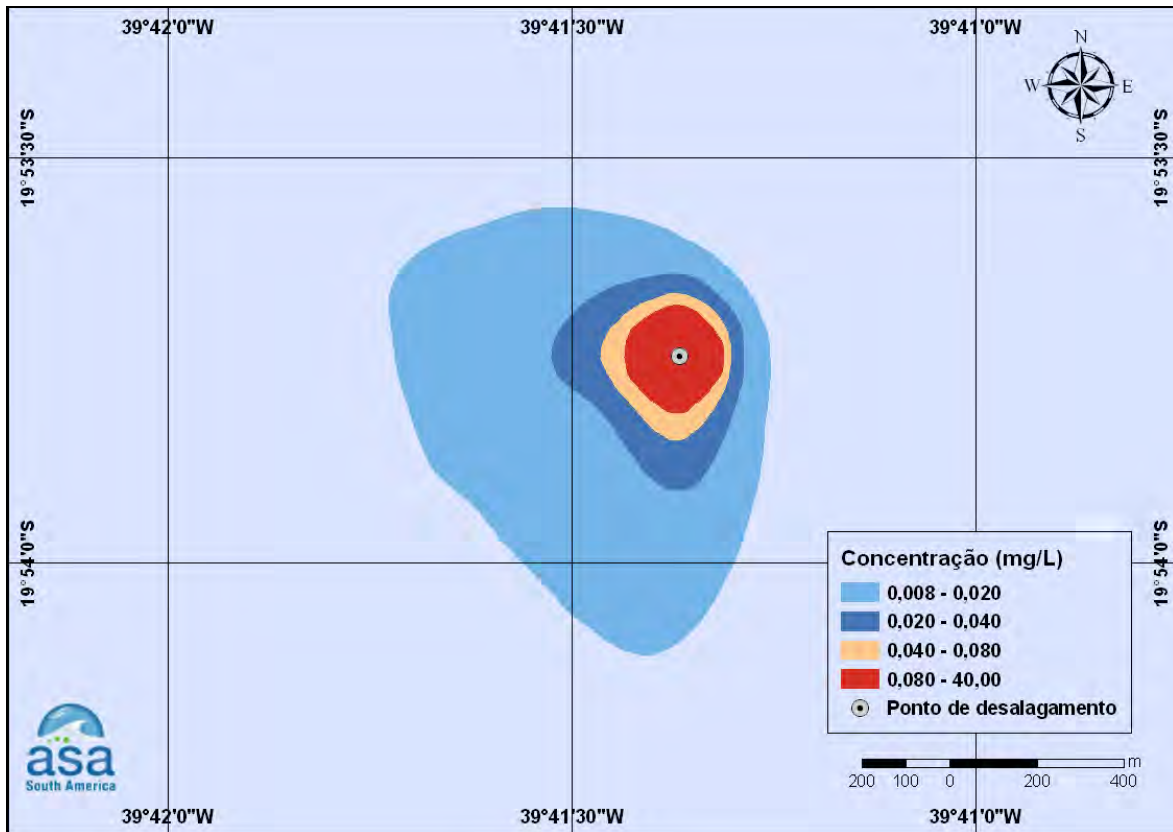


Figura IV-13 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 83 horas.

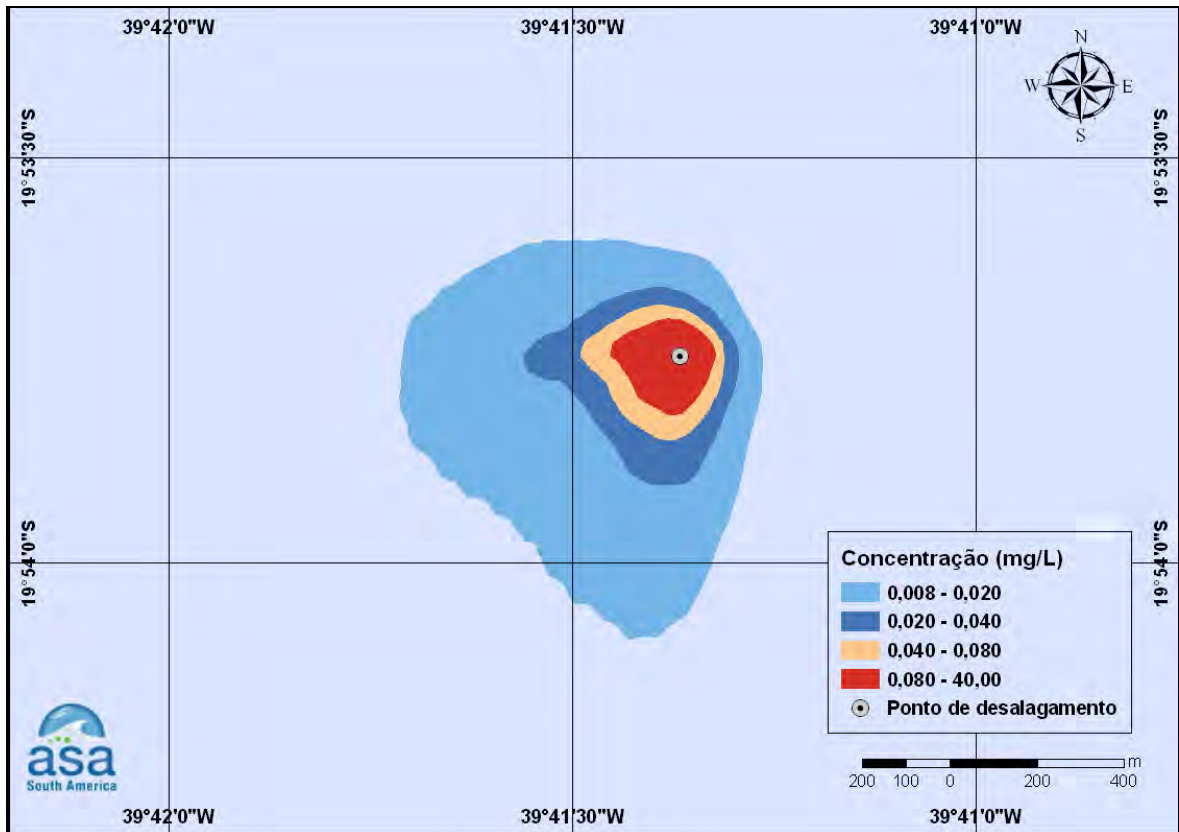


Figura IV-14 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 83 horas.

V CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório é apresentada a modelagem computacional de dispersão de efluente proveniente do processo de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba (GSNC), no litoral do Estado do Espírito Santo, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto. Esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2 (fluoresceína).

Com esse objetivo, foram realizadas simulações de campo próximo e probabilísticas de campo afastado. As simulações de campo próximo, realizadas com o modelo *Visual Plumes* da *Environmental Protection Agency (EPA)* dos EUA, fornecem a diluição inicial do efluente, e servem como parâmetros de entrada para o modelo de campo afastado CHEMMAP, desenvolvido pela **ASA**. Este modelo simula a diluição de produtos químicos (e.g. dispersão, entranhamento, deposição, dissolução, evaporação) e sua distribuição na superfície e coluna d'água, nos sedimentos e na costa. As simulações probabilísticas fornecem como resultado a área de influência do efluente, além dos valores médios de diluição da pluma a partir do ponto de lançamento.

As simulações foram conduzidas considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para estes períodos, foram realizadas simulações utilizando a vazão de $0,0675 \text{ m}^3/\text{s}$, até atingir o volume final de $20.183,0 \text{ m}^3$ (cerca de 83 horas). A concentração inicial de Fluorene R2 no efluente é de 40 mg/L .

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao Fluorene R2, obtida nos testes de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus*.

Na apresentação dos resultados, os contornos das plumas de água produzida estendem-se até uma diluição de 5.000 vezes a concentração inicial do marcador. Esse corte foi escolhido para melhorar a visualização das plumas de probabilidade na área do empreendimento.

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte deste efluente apresentaram diluições médias de 97 vezes no verão e de 110 vezes no inverno, com profundidade terminal da pluma de, aproximadamente, 61 m para

ambos os períodos. A extensão média do campo próximo é da ordem de 55 m para o período de verão e de 64 m para o de inverno.

A Tabela V-1 apresenta um resumo dos resultados obtidos no final do campo próximo (em função da diluição média calculada) e as concentrações médias a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, obtidas nas simulações para o campo afastado do descarte do efluente contendo Fluorene R2.

Tabela V-1 - Concentrações médias no final do campo próximo e a 100, 250 e 500 m, calculadas para o descarte de Fluorene R2.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) NO FINAL DO CAMPO PRÓXIMO		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VER*	INV**	VER	INV	VER	INV	VER	INV
Água do mar com Fluorene R2	0,412	0,362	0,135	0,216	0,028	0,030	0,011	0,011

*Comprimento do campo próximo = 55,5 m.

**Comprimento do campo próximo = 64,4 m.

Ressalta-se que, no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (*i.e.* 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

VI BIBLIOGRAFIA

- ASA (Applied Science Associates South America), 2008a. Modelagem da Dispersão de Efluente Líquido Industrial da Fosfertil Lançado no Rio Grande, Uberaba (MG). Relatório Técnico, Revisão 00 (24 de outubro de 2008). 114pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2008b. Modelagem do Descarte de Água Produzida a partir dos Emissários da UTPF de Guamaré (RN). Relatório Técnico, Revisão 01 (16 de janeiro de 2008). 87pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2010b. Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro: Relatório Final. Relatório Técnico RL- 4155.56-5340-941-AFZ-004, Revisão A (16 de julho de 2010). 406pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2011a. Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (07 de janeiro de 2011). 60pp+Anexos.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2011b. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (07 de janeiro de 2011). 146pp+Anexo.
- LABTOX (LABTOX - Tecnologia Ambiental), 2002. Teste de toxicidade com o Fluorene R2 (Código LET 2364) com o ouriço do mar *Lytechinus variegatus* (Echinodermata - Echinoidea). Teste nº 527. Laudo Técnico.9 pp.
- MMA/IBAMA (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o Gasoduto Sul Norte Capixaba. Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09, emitido em 06/02/2009.

PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.), 2010. Gasoduto Sul-Norte Capixaba – Simulação de rompimento da tubulação com cálculo do volume de condensado vazado. Relatório Técnico - RL-3603.0G-6521-941-PKG-001. 14pp.

VII EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora ASA South America (Applied Science Consultoria Ltda.)

Profissional	Ana Carolina da Rocha Lammardo
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Breno Mendes Quintanilha Sierra
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1988616
Responsável pela(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	060.184.738.5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	94066
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Gabriel Clauzet
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1031373
Responsável pela(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Maria Regina Fonseca Guimarães
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434231
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	I e II
Assinatura	_____

Profissional	Marco Antonio Corrêa
Empresa	ASA Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434236
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Maurício Person Lammardo
Empresa	ASA Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	272165
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

ANEXO A DESCRIÇÃO DO MODELO VISUAL PLUMES

O modelo *Visual Plumes* (VP) é um sistema de modelos computacionais da EPA (*Environmental Protection Agency* dos EUA) e baseado no trabalho *Dilution Models for Effluent Discharges* de Baumgartner *et al.* (1994). O sistema VP simula plumas de efluentes descartados através de emissários com difusores únicos ou múltiplos, em ambientes com qualquer tipo de estratificação.

A atual versão do VP inclui uma versão tridimensional do modelo *Updated Merge* (UM). O modelo UM3 (acrônimo para a versão tridimensional do UM) é um modelo Lagrangiano que simula a evolução da área de entranhamento da pluma (*Projected-Area-Entrainment* – PAE; Winiarski & Frick, 1976; Frick, 1984). O UM3 utiliza uma versão generalizada do PAE, e assume que a pluma é estacionária. É importante salientar que a formulação Lagrangiana para um fluido estacionário impõe que elementos sucessivos de tal fluido sigam a mesma trajetória (Baumgartner *et al.*, 1994). A formulação fundamentada no PAE foi sugerida por Rawn *et al.* (1960), quando estes quantificaram o entranhamento forçado, o qual, neste contexto, denota a taxa de assimilação de massa por uma pluma na presença de uma corrente ambiente.

Assim, superfícies de mesma concentração da pluma permanecem invariantes, enquanto seus elementos as atravessam, alterando-as, tanto na forma quanto no posicionamento espacial. Contudo, mudanças nas condições do ambiente próximo, ou nas condições do descarte também podem alterá-las, desde que tais alterações sejam suficientemente longas (no tempo) se comparadas com o intervalo de tempo necessário para que um elemento da pluma atinja o ponto de máxima diluição.

A.1 BIBLIOGRAFIA

BAUMGARTNER, D.; FRICK W. & ROBERTS. P., 1994. Dilution Models for Effluent Discharges (3rd Ed). EPA/600/R-94/086, U.S. Environmental Protection Agency, Pacific Ecosystems Branch, Newport, Oregon.

FRICK, W.E., 1984. Non-empirical closure of the plume equations. *Atmospheric Environment*, 18(4):653-662.

RAWN, A.M.; BOWERMAN, F.R. & BROOKS, N.H., 1960. Diffusers for disposal of sewage in sea water. Proceedings of the American Society of Civil Engineers. *Journal of the Sanitary Engineering Division*, 86:65-105.

WINIARSKI, L.D. & FRICK, W.E., 1976. Cooling tower plume model. USEPA Ecological Research Series, EPA-600/3-76-100, USEPA, Corvallis, Oregon.

ANEXO B DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS CHEMMAP

O CHEMMAP, desenvolvido pela **ASA**, é um sistema de modelos que pode ser utilizado em Análises de Riscos, Planos de Contingência, Planos de Emergência com acompanhamento em tempo real, Relatório de Controle Ambiental (RCA), e Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) decorrentes de derrames acidentais de produtos químicos, do descarte de efluentes, e do descarte de água produzida associado às operações de óleo e gás (French, 2001; French *et al.*, 2002) em qualquer região do mundo.

B.1 DESCRIÇÃO DO MODELO CHEMMAP

O CHEMMAP foi projetado em uma configuração modular na forma que diferentes tipos de modelos, bem como um conjunto de ferramentas sofisticadas de dados ambientais, possam ser acoplados dependendo do problema e situação em estudo. Através de sua interface gráfica, o CHEMMAP permite ao usuário a especificação dos cenários; animação das trajetórias, correntes e vento; importar e exportar dados ambientais; a definição da grade computacional para qualquer área dentro do domínio; gerar correntes médias ou de maré; incluir ou editar as características dos produtos químicos registrados no banco de dados; apresentar dados contidos em um SIG; e determinar o impacto ambiental em recursos naturais. As funções do SIG permitem ao usuário a entrada, manipulação e exibição de objetos na tela através de pontos, linhas e polígonos georreferenciados ao domínio definido pelo cenário. A cada objeto podem ser atribuídos dados em formato de texto, valores numéricos ou arquivos a partir de *links* externos.

O sistema CHEMMAP inclui os seguintes modelos: um modelo tridimensional de deriva e intemperismo, um modelo de impactos biológicos e um modelo probabilístico.

Para a elaboração de cenários de deriva deve ser definido um conjunto de duas grades computacionais, sobrepostas ao mapa digital da área de estudo.

Uma das grades, compreendendo apenas a região de água, define o campo de circulação, podendo neste caso ser baseada em resultados de um modelo hidrodinâmico implementado na região de estudo. A outra grade pode ser uma grade *land-water* ou uma grade *habitat/depth*. A grade *land-water* define quais as células ou blocos correspondem à área de terra e quais à área de água, com a interface definida pela linha de costa. A linha de costa é representada por uma série de blocos que limita a extensão em que a mancha de químicos pode se movimentar em uma determinada direção, dependendo do tipo de costa (costões rochosos, praias, etc.). A grade *habitat/depth* alia a mesma funcionalidade da grade *land-water*, com informações de batimetria na área definida como água e os *habitats* correspondentes aos determinados tipos de costa (bancos de corais, manguezais, etc.).

O modelo de trajetória estima a distribuição do produto (massa e concentração) na superfície da água, em linhas de costa, na coluna d'água e nos sedimentos. O modelo tem estrutura tridimensional que simula, separadamente, a mancha superficial, as parcelas na coluna d'água, as parcelas do composto químico puro, as parcelas adsorvidas ao material particulado em suspensão e as parcelas dissolvidas (ASA, 2002).

Os processos biogeoquímicos simulados são: espalhamento, advecção, dispersão, evaporação-volatilização, entranhamento, dissolução, partição, deposição, adsorção e degradação.

O modelo utiliza propriedades físico-químicas para simular a trajetória e o destino da pluma de efluentes descartados em superfície ou na coluna d'água. As propriedades incluem densidade, pressão de vapor, solubilidade na água, taxa de degradação, coeficientes de partição adsorvido/dissolvido (K_{ow} , K_{oc}), viscosidade e tensão superficial. Essas propriedades e outras, requeridas pelo modelo para simular o transporte e destino do material descartado, estão contidas no banco de dados químicos do CHEMMAP. O banco de dados engloba uma variedade de informações na forma de texto e descritores numéricos com o qual o usuário pode identificar e caracterizar o produto químico ou a mistura. O modelo é capaz de simular derrames de substâncias puras, produtos em soluções aquosas ou hidrofóbicas, ou substâncias em emulsões (*i.e.* mistura de material particulado em

suspensão em base aquosa). Além disso, o banco de dados inclui características que definem as misturas e as soluções.

A massa do produto químico simulado é transportada pelo campo tridimensional de correntes determinado pelo modelo hidrodinâmico, considerando marés, vento, correntes oceânicas e o movimento vertical determinado pelo empuxo, assim como a dispersão.

O modelo também é capaz de simular a adsorção de produtos a partículas de sedimentos em suspensão, resultando na deposição de materiais, calculada a partir da Lei de Stokes. Partículas sedimentadas podem sofrer ressuspensão, uma vez que a velocidade no fundo ultrapasse o limite de erosão.

A pluma de efluentes é simulada segundo uma abordagem Lagrangiana, com uma série de partículas representando a massa total do composto químico de interesse. A cada passo de tempo, as partículas deslocam-se de acordo com o movimento do campo hidrodinâmico, sofrem reações biogeoquímicas e são transferidas para o próximo intervalo de tempo.

Para determinar a trajetória e o destino da mancha na superfície, no caso de manchas superficiais, o modelo estima o espalhamento superficial, o transporte da mancha (advectivo e difusivo), o entranhamento na coluna d'água e a evaporação.

O espalhamento é simulado utilizando-se o algoritmo de Fay (1971) e o entranhamento é modelado segundo Delvigne & Sweeney (1988). As manchas superficiais interagem com a linha de costa, depositando material de acordo com o tipo de costa e a viscosidade do material. Os algoritmos utilizados são aqueles desenvolvidos para derrames de óleo, como descrito em French *et al.* (1999).

Utilizando-se o CHEMMAP no modo probabilístico é possível considerar a variabilidade das forçantes ambientais. As simulações de comportamento da pluma são realizadas através de variadas condições meteorológicas e oceanográficas dentro do período de disposição de dados ambientais. Tanto os ventos quanto as correntes, ou ambos, podem variar estocasticamente.

No modo probabilístico, várias simulações são realizadas para cada cenário de descarte. Usando séries de dados de ventos e correntes para uma locação, o modelo seleciona aleatoriamente a data do descarte e as condições ambientais

associadas. Como critério de parada das simulações, o modelo permite selecionar um limite (e.g. CENO, limite legal) acima do qual as probabilidades e concentrações esperadas sejam registradas. Cinco tipos de resultados são produzidos para cada parcela do químico ou mistura que se encontra na superfície da água, em linhas de costa, na coluna d'água e ou nos sedimentos, os quais podem ser apresentados em mapas de contorno:

- probabilidade de qualquer quantidade exceder o limite de concentração;
- tempo decorrido para que seja excedido o limite de concentração;
- média das máximas concentrações (ou massa) esperadas;
- pior caso (máxima concentração/massa) que pode ocorrer (e.g. pico de exposição no tempo e máximo de todas as simulações sob todas as condições ambientais simuladas);
- data e hora inicial da simulação para reproduzir o pior caso de um determinado elemento e ou local.

B.1.1 Formulação do Modelo

A massa do produto químico simulado é transportada pelo campo tridimensional de correntes determinado pelo modelo hidrodinâmico, considerando marés, vento, correntes oceânicas e o movimento vertical determinado pelo empuxo e dispersão. No CHEMMAP, a pluma do produto químico é considerada como um conjunto de partículas lagrangianas contendo, cada uma delas, massa conhecida. O vetor posição (X_t) de uma dada partícula, num determinado instante de tempo t , é definido como:

$$X_t = X_{t-1} + \Delta t(U_t + D_t + R_t) \quad (\text{B.1.1-1})$$

onde

Δt = passo de tempo (s);

X_{t-1} = vetor posição no passo de tempo anterior;

U_t = soma das componentes da velocidade advectiva nas três dimensões no instante t (m/s);

D_t = soma das componentes da velocidade difusiva nas três dimensões no instante t (m/s);

R_t = velocidade vertical das partículas na coluna d'água (m/s).

As velocidades difusivas são movimentos de subescala que não são explicitamente simulados pelo transporte da corrente ou pelo empuxo. A magnitude das componentes de D_t são proporcionais aos coeficientes de dispersão vertical e horizontal (Okubo, 1971) através da formulação *random walk* (Bear & Verruijt, 1987). Valores típicos de coeficientes de dispersão horizontal encontram-se dentro da faixa de 0,1 m²/s, em águas estuarinas, a valores maiores ou iguais a 10 m²/s em regiões oceânicas. O coeficiente de dispersão vertical, baseado em Thorpe (1984), é considerado em função da velocidade do vento na camada de mistura de onda, aproximadamente, 1,5 vezes a altura da onda. Esta, por sua vez, é calculada através do algoritmo de CERC (1984). Em águas profundas, valores típicos para o coeficiente de dispersão vertical são da ordem de 0,0001 m²/s, ou ainda menores.

O termo responsável pelo empuxo (R_t), tanto positivo quanto negativo, é causado pela diferença relativa da densidade (e da força gravitacional) entre as partículas (sólidas, líquidas ou bolhas de gás) e a água adjacente. Este termo é calculado através da Lei de Stokes, na qual a velocidade de subida ou de afundamento aumenta em função da diferença de densidade entre a partícula e a água, e em proporção ao quadrado do diâmetro da partícula. Desta forma, para uma pluma flutuante, quanto menos denso o químico e quanto menor a partícula, mais rápido a pluma se aproxima da superfície. Em contrapartida, quanto mais denso o químico e quanto maior a partícula, mais rápido a pluma afundará.

O modelo simula ainda a adsorção de produtos a partículas de sedimentos em suspensão, resultando na deposição de materiais. Neste caso, a Lei de Stokes é utilizada para calcular as velocidades verticais das partículas do químico puro, ou partículas de sedimento em suspensão adsorvidas aos químicos. Se a velocidade de subida ou de afundamento supera a mistura turbulenta, as partículas irão flutuar ou se depositar no fundo. Partículas depositadas podem ser ressuspensas, caso a velocidade da corrente supere 0,2 m/s.

Se as correntes de superfície, fornecidas pelo modelo hidrodinâmico (ou dados observacionais), não são forçadas pelo vento, então a velocidade de deriva devida ao vento, u_{wc} e v_{wc} (m/s) (componentes zonal e meridional) são, respectivamente:

$$u_{wc} = C_w u_w \quad (\text{B.1.1-2})$$

$$v_{wc} = C_w v_w \quad (\text{B.1.1-3})$$

onde

u_w = componente zonal (Leste-Oeste) da velocidade do vento (m/s);

v_w = componente meridional (Norte-Sul) da velocidade do vento (m/s);

C_w = fator de deriva (%).

O fator de deriva, C_w , é constante (Lange & Hühnerfuss, 1978), podendo variar entre 2,5 e 4,5%, baseado em observações. O valor *default* no modelo é 3,5%.

O ângulo de deriva é no sentido anti-horário da direção do vento (Hemisfério Sul). Assim, a velocidade de deriva devida ao vento, u_{wd} e v_{wd} (m/s), componentes Leste-Oeste e Norte-Sul, respectivamente, são:

$$u_{wd} = u_{wc} \cos \theta + v_{wc} \operatorname{sen} \theta \quad (\text{B.1.1-4})$$

$$v_{wd} = -u_{wc} \operatorname{sen} \theta + v_{wc} \cos \theta \quad (\text{B.1.1-5})$$

onde

u_{wc} = componente Leste-Oeste da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

v_{wc} = componente Norte-Sul da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

θ = ângulo de deriva ($^\circ$) constante ($\theta = C_a$). O valor *default* é zero.

De maneira alternativa, um algoritmo desenvolvido por Youssef (1993) e Youssef & Spaulding (1993) é utilizado no transporte induzido pelo vento na camada de mistura de onda de regiões oceânicas. Seus resultados mostram que o fator de deriva devido ao vento na superfície da água, C_{wo} , está relacionado à velocidade do vento (w):

$$C_{wo} = 3,9088 - 0,031885w \quad (\text{B.1.1-6})$$

A deriva do vento varia entre 3% e 4% a velocidade do vento, respectivamente, para ventos com velocidade de 30 m/s a ventos fracos. De forma similar, o ângulo de deriva na superfície da água, C_{ao} , está relacionado à velocidade do vento (w):

$$C_{ao} = 23,627 - 7,97 \log(w) \quad (\text{B.1.1-7})$$

Com o aumento da profundidade, o fator de deriva do vento diminui, enquanto o ângulo de deriva aumenta (Youssef, 1993; Youssef & Spaulding, 1993). Dessa forma, há um cisalhamento entre as águas superficiais e subsuperficiais, que faz com que as partículas se distanciem e se separem da pluma superficial. Essas funções se baseiam em formulações empíricas ajustadas aos resultados de seus modelos:

$$C_{wz} = \exp(k_{w1}w + 0,7768) \quad (\text{B.1.1-8})$$

$$k_{w1} = 1/[24,289/w - 5,26] \quad (\text{B.1.1-9})$$

$$C_{az} = k_{w2} \log_{10}(w) + k_{w3} \quad (\text{B.1.1-10})$$

$$k_{w2} = -27,28w^{-1/2} - 6,5 \quad (\text{B.1.1-11})$$

$$k_{w3} = 49,545w^{-1/2} + 23,9 \quad (\text{B.1.1-12})$$

onde

C_{wz} = fator de deriva do vento;

C_{az} = ângulo de deriva do vento na profundidade z ;

k_{w1}, k_{w2}, k_{w3} = constantes.

Para calcular o destino e a trajetória de uma pluma superficial de um produto flutuante, o modelo leva em consideração o transporte da pluma, o espalhamento superficial, o entranhamento na coluna d'água e a evaporação.

O espalhamento ocorre devido à dois processos, modelados separadamente por algoritmos previamente desenvolvidos para manchas de óleo: (1) o balanço entre as forças gravitacional, inércia, viscosidade e tensão superficial, que aumenta a real extensão de cada partícula (espalhamento gravitacional); e (2) espalhamento e cisalhamento da corrente, que afastam as partículas umas das outras (Elliott, 1986; Lehr, 1996). Um conjunto teórico de equações para o espalhamento gravitacional foi desenvolvido quase que simultaneamente por Fay (1971) e por Hoult (1972), com uma abordagem similar. Mackay *et al.* (1980) modificaram o modelo de Fay-Hoult através da formulação de mancha espesso-fina, através de uma formulação empírica baseada no comportamento de espalhamento terminal (Fay, 1971). Estas assumem que a mancha espessa contém entre 80 a 90% da massa total associada à mancha.

No modelo CHEMMAP, as partículas na superfície da água aumentam de diâmetro de acordo com o algoritmo empírico desenvolvido por Mackay *et al.* (1980). A taxa de mudança da área superficial, para o espalhamento da mancha espessa, em m²/s, é definida por:

$$\frac{dA}{dt} = K_1 A^{1/3} \left(\frac{V}{A} \right)^{4/3} \quad (\text{B.1.1-13})$$

onde

- A = área superficial da mancha (m²);
- K_1 = taxa de espalhamento constante (s⁻¹);
- V = volume da superfície da mancha (m³);
- t = tempo (s).

A análise de sensibilidade deste algoritmo demonstrou que a solução é sensível ao número de partículas utilizadas. Com o objetivo de minimizar esta dependência, Kolluru (1992) derivou uma formulação, normalizando a solução para diferentes números de partículas superficiais.

A taxa de mudança da área superficial de uma única partícula, \vec{A}_{tk} (m^2/s), é dada por:

$$\frac{dA_{th}}{dt} = K_1 A_{th}^{1/3} \left(\frac{V_s}{A_{th}} \right)^{4/3} \left(\frac{R_s}{R_e} \right)^{4/3} \quad (\text{B.1.1-14})$$

onde

A_{th} = área superficial de uma partícula (m^2);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s^{-1});

V_s = volume de óleo de uma partícula (m^3);

R_s = raio de uma partícula (m);

R_e = raio efetivo da superfície da mancha (m).

O raio efetivo da mancha superficial, R_e (m), (Kolluru, op. cit.) é dado por:

$$R_e = \left[\left(\frac{1}{\pi} \right) \sum_{n=1}^N A_{tk} \right]^{1/2} \quad (\text{B.1.1-15})$$

onde

N = número de partículas usadas para representar a mancha superficial.

No CHEMMAP, as partículas movem-se individualmente e podem tanto se separar, quanto convergir, dependendo das correntes superficiais. O algoritmo de transporte inclui, ainda, um termo de difusão turbulenta aleatória, cuja função é separar as partículas e induzir o espalhamento.

Adicionalmente, se o produto flutuando na superfície entrinha na coluna d'água, ele se dispersará verticalmente para baixo, em uma água que se move a uma velocidade mais lenta devido a resposta das forçantes meteorológicas. Caso estas partículas entrinhadas voltem a superfície, elas estarão numa posição posterior à pluma da superfície, o que faz com que a pluma seja mais alongada na direção do vento.

Os processos de entrinhamento são modelados utilizando-se a formulação de Delvigne & Sweeney (1988) que, explicitamente, representa índices de injeção

de óleo para dentro da coluna d'água por gotículas de óleo. O tamanho da partícula entranhada diminui com altos níveis de energia turbulenta e baixa viscosidade.

Plumas superficiais interagem com a linha de costa, dependendo das características e do tipo do material simulado e linha de costa. Os algoritmos utilizados para estes cálculos são os mesmos desenvolvidos para modelagens de óleo, em especial os desenvolvidos por French *et al.* (1999).

A dissolução de substâncias puras e de químicos de uma mancha de um solvente hidrofóbico ou de gotículas em suspensão (*i.e.* para formulações nas quais o produto está dissolvido em, ou está adsorvido à um solvente hidrofóbico) é tratada como o fluxo de massa através da área superficial da pluma ou gotícula (French *et al.* 1996a,b, 1999). O modelo desenvolvido por Mackay & Leinonem (1977) é utilizado para a dissolução da pluma superficial. A pluma (partículas) é considerada como uma placa circular e achatada, com o fluxo de massa relacionado à solubilidade e à temperatura (Hines & Maddox, 1985). Este assume uma camada não estratificada, com a maior resistência à transferência de massa a uma região estagnada hipotética (camada de água) próxima à pluma. Para gotículas em subsuperfície, a dissolução é considerada como um fluxo de massa através da área superficial da gotícula (tratada como uma esfera), num algoritmo análogo ao de Mackay & Leinonem (1977).

A taxa de dissolução de um químico puro ou solvente, $\dot{N}_{i,d}$ (mols/s), é definida por:

$$\dot{N}_{i,d} = d \frac{N_{i,d}}{dt} = K_d (x_i C_i^s - C_i^w) A \quad (\text{B.1.1-16})$$

onde

i = i -ésima componente;

A = área superficial da pluma ou partícula (cm^2);

K_d = coeficiente de transferência de dissolução da massa (cm/s);

x_i = fração molar da fase solvente do componente (1,0 para químicos puros);

C_i^s = solubilidade do produto puro da componente i (mols/cm^3);

C_i^w = concentração do componente i na fase aquosa (mols/cm^3).

Para químicos dissolvidos em solventes hidrofóbicos, a solubilidade do componente puro (C_i^s) é definida por:

$$C_i^s = \frac{C_i^o}{P_i} \quad (\text{B.1.1-17})$$

onde

P_i = coeficiente de particionamento solvente-água para a componente i ;

C_i^o = concentração da componente na fase solvente.

O coeficiente de transferência de massa para uma pluma superficial pode ser considerado similar à transferência de massa em uma placa achatada (Hines & Maddox, op. cit.). O coeficiente de transferência de dissolução da massa, K_{d_s} (m/s), é:

$$K_{d_s} = \frac{ShD_{AB}}{L} \quad (\text{B.1.1-18})$$

onde

Sh = número de Sherwood médio;

L = diâmetro da pluma superficial (m);

D_{AB} = coeficiente de difusão a 25 °C (m²/s).

Para o cálculo de D_{AB} , utiliza-se o método de Hayduk & Laudie (Lyman *et al.*, 1982 *apud* Hines & Maddox, 1985).

$$D_{AB} = \left[\frac{RT}{(\mu_w^{1,14}) (V_B^{0,589})} \right] \quad (\text{B.1.1-19})$$

onde

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5}$ atm-m³/mol-K);

T = temperatura (K);

μ_w = viscosidade da água a 25 °C (cp);

V'_B = volume molar de Le Bas (cm³/mols).

A viscosidade da água varia com a temperatura e com a seguinte equação, ajustada à dados empíricos:

$$\mu_w = \exp \left[-24,71 + \left(\frac{4,209}{T} \right) + 0,04527T - 0,00003376T^2 \right] \quad (\text{B.1.1-20})$$

O volume molar de Le Bas de químicos orgânicos e inorgânicos representativos, foram obtidos através da regressão do peso molecular, a seguir:

$$\text{Inorgânicos: } V'_B = 2,8047(MW^{0,651}) \quad (\text{B.1.1-21})$$

$$\text{Orgânicos: } V'_B = 4,9807(MW^{0,6963}) \quad (\text{B.1.1-22})$$

onde

MW = peso molecular (g/mol).

Os volumes molares para os químicos orgânicos e inorgânicos foram obtidos em Mackay *et al.* (1992).

O número de Sherwood médio é obtido através da equação:

$$Sh = 0,578Sc^{1/3} Re_L^{1/2} \quad (\text{B.1.1-23})$$

onde

Sc = número do Schmidt;

Re_L = número de Reynolds.

O número de Schmidt é definido por:

$$Sc = \frac{\gamma}{D_{AB}} \quad (\text{B.1.1-24})$$

$$\gamma = 10^{-6} \frac{\mu_w}{\rho_w} \quad (\text{B.1.1-25})$$

onde

γ = viscosidade cinemática da água (m²/s);

ρ_w = densidade da água (g/cm³).

O número de Reynolds é definido por:

$$Re_L = \frac{U_w L}{\gamma} \quad (\text{B.1.1-26})$$

onde

U_w = velocidade do vento (m/s);

O coeficiente de transferência de massa para gotículas de subsuperfície é similar à transferência de massa para gotículas esféricas (Hines & Maddox, op. cit.). O coeficiente de transferência de dissolução da massa, $K_{d_{ss}}$ (m/s), é definido por:

$$K_{d_{ss}} = \frac{Sh D_{AB}}{d} \quad (\text{B.1.1-27})$$

onde

Sh = número de Sherwood médio;

d = diâmetro da gotícula (m);

D_{AB} = coeficiente de difusão a 25 °C (m²/s).

O número de Sherwood médio, para este caso, é definido como:

$$Sh = 2 + 0,552 Re_d^{0,5} Sc^{1/3} \quad (B.1.1-28)$$

onde

Sc = número do Schmidt;

Re_d = número de Reynolds baseado no diâmetro da gotícula.

Com o número de Reynolds, Re_d , definido por:

$$Re_d = \frac{Wd}{\gamma} \quad (B.1.1-29)$$

onde

W = velocidade resultante atuando na gotícula (m/s);

Uma vez que a dissolução ocorreu, o químico na coluna d'água é tratado como parcialmente dissolvido e parcialmente adsorvido à partículas de sedimento em suspensão. Assume-se, então, um particionamento de proporções constantes entre estas frações (baseado na teoria de equilíbrio linear, utilizando-se o K_{oc} do químico em questão). Sólidos descartados na forma particulada se dissolvem e são, então, particionados entre as formas dissolvida e particulada na coluna d'água, através do equilíbrio de particionamento.

A razão entre as concentrações adsorvidas, C_a , e dissolvidas, C_{dis} , é calculada através da teoria padrão equilíbrio de particionamento, a seguir:

$$\frac{C_a}{C_{dis}} = K_{oc} C_{ss} \quad (B.1.1-30)$$

onde

K_{oc} = coeficiente de partição entre o carbono orgânico e a água (adimensional);

C_{ss} = concentração de materiais particulados em suspensão na coluna d'água, expresso como a massa do particulado pelo volume da água.

A massa total da fração adsorvida, $C_a / (C_a + C_{dis})$, afunda através da coluna d'água, a uma taxa de deposição V_s . Assume-se que o químico se adsorve a partículas de silte de 50 μm e densidade de 1,0512 g/cm^3 . Através da Lei de Stokes, a taxa de deposição (velocidade vertical) é de aproximadamente 3 m/dia na água do mar (densidade de 1,024 g/cm^3) e águas calmas.

Assume-se que a deposição não ocorra em águas nas quais as ondas são influenciadas pelo fundo (*i.e.* ondas de águas rasas ou transicionais, ao contrário ondas de águas profundas).

A altura e o período das ondas são calculados com base em CERC (1984). O comprimento de onda é calculado através do período e da profundidade. As ondas passam de águas profundas à transicionais e, posteriormente, à ondas de águas rasas, quando a profundidade for menor que a metade do comprimento da onda (CERC, *op.cit.*).

A evaporação é calculada de acordo com a Lei de Raoult. A taxa de evaporação por unidade de área, E ($\text{g/m}^2\text{h}$), de um químico flutuando na superfície (Mackay & Matsugu, 1973), é definida por:

$$E = \frac{K_e MW P_{vp}}{RT} \quad (\text{B.1.1-31})$$

onde

K_e = coeficiente de transferência de massa por evaporação (m/h);

MW = peso molecular (g/mol);

P_{vp} = pressão de vapor (atm);

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5} \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$);

T = temperatura (K).

A temperatura é considerada a mesma definida para a superfície da água. O coeficiente de transferência de massa por evaporação, K_e (m/h), é definido por (Mackay & Matsugu, 1973):

$$K_e = 0,0292U^{0,78} L^{-0,11} Sc_a^{-0,67} \quad (\text{B.1.1-32})$$

onde

U = velocidade do vento a 10 m de altura (m/h);

L = diâmetro da pluma ou partícula flutuante (m);

Sc_a = número do Schmidt para o químico no ar.

O número de Schmidt para o químico no ar é obtido através da divisão da viscosidade cinemática do ar ($0,15 \text{ cm}^2/\text{s}$) pela difusividade do químico no ar, D_{ar} , baseado em Thibodeaux (1979):

$$D_{ar} = D_{ref} SQRT\left(\frac{MW_{ref}}{MW}\right) \quad (\text{B.1.1-33})$$

onde

D_{ref} = difusividade no ar de um químico de referência (cm^2/s);

MW_{ref} = peso molecular de um químico de referência (g/mol).

Os químicos de referência são: o cumene para $MW > 100 \text{ g/mol}$ ($D_{ar} = 0,0556$ e $MW_{ref} = 120$; Mackay & Matsugu, 1973) e o pentano para $MW \leq 100 \text{ g/mol}$ ($D_{ar} = 0,071$ e $MW_{ref} = 72,15$; Kawamura & Mackay, 1987).

A volatilização de químicos dissolvidos para a atmosfera é função da pressão de vapor e da solubilidade. O CHEMMAP utiliza o procedimento esquematizado por Lyman *et al.* (1982 *apud* Hines & Maddox, 1985), baseado em na Lei de Henry e no fluxo de massa. A profundidade de volatilização para as substâncias dissolvidas é limitada a camada de mistura superior, estimada a partir da profundidade de difusão ou como metade da altura da onda, estimada a partir da velocidade do vento (CERC, 1984).

A Lei de Henry utiliza a constante da Lei de Henry. Caso esta não tenha sido especificada, ela é calculada através do vapor de pressão do químico (que por sua vez está fortemente relacionado com a temperatura), solubilidade e peso molecular (Lyman *et al.* 1982 *apud* Hines & Maddox, 1985), dado por:

1) Cálculo da constante da Lei de Henry (H):

$$H = \frac{P_{vp}}{(S / MW)} \quad (\text{B.1.1-34})$$

onde

P_{vp} = pressão de vapor (atm);

S = solubilidade (mg/L);

MW = peso molecular (g/mol).

2) Para $H < 3 \times 10^{-7}$, a volatilização pode ser desprezada.

3) Para $H > 3 \times 10^{-7}$, calcula-se a constante adimensional da Lei de Henry (H'):

$$H' = \frac{H}{RT} \quad (\text{B.1.1-35})$$

onde

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5}$ atm-m³/mol-K);

T = temperatura (K).

4) Cálculo do coeficiente de mudança da fase líquida (K_5 , cm/h):

$$K_5 = 20 \sqrt{\frac{44}{MW}} \quad (\text{B.1.1-36})$$

5) Cálculo do coeficiente de mudança da fase gasosa (K_6 , cm/h):

$$K_6 = 3.000 \sqrt{\frac{18}{MW}} \quad (\text{B.1.1-37})$$

6) Cálculo do coeficiente de transferência de massa total (K_7 , cm/h):

$$K_7 = \frac{(H' K_5 K_6)}{(H' K_6 + K_5)} \quad (\text{B.1.1-38})$$

A taxa de transferência de massa da coluna d'água para a atmosfera passa a ser, então:

$$\frac{dm}{dt} = \frac{K_7 m}{d} \quad (\text{B.1.1-39})$$

na qual m é a massa do poluente, considerada igualmente distribuída na profundidade d . A profundidade de volatilização para substâncias dissolvidas é limitada, no máximo, a metade da altura da onda, ou a profundidade de difusão d :

$$d = \sqrt{2D_z \Delta t} \quad (\text{B.1.1-40})$$

onde

D_z = difusividade vertical (m^2/s);

Δt = passo de tempo do modelo (s).

Um modelo de dispersão atmosférica é incorporado ao CHEMMAP com a função de estimar as concentrações das substâncias simuladas no ar, até uma camada de 2 m de altura (*i.e.* até aproximadamente a altura que uma pessoa possa ser exposta à estas). O fluxo de massa para a atmosfera é rastreado através de uma abordagem lagrangiana, análoga ao transporte na água. A substância é transportada no ar pelo vento, e sofre degradação de acordo com as taxas especificadas.

A massa se dispersa horizontalmente devido à turbulência, através de uma taxa constante especificada (coeficiente de dispersão horizontal), ou através do algoritmo de Gifford, descrito em Csanady (1973). O coeficiente de dispersão horizontal calculado pelo modelo é função da velocidade do vento e da estabilidade do ar, definida como moderadamente estável, ligeiramente estável, neutra, ligeiramente instável e moderadamente instável, baseadas em Turner (1970).

A massa também é dispersada para cima pela turbulência, que é dependente da velocidade do vento. A aproximação básica utiliza a teoria da camada

planetária e a teoria de comprimento de mistura (descrito em vários livros de dinâmica dos fluidos, e.g. Holton, 1979). Nesta teoria, a variação vertical da velocidade e atrito é definida por uma lei logarítmica. Esta fornece a seguinte relação:

$$Dz = L^2 \frac{du}{dz} \quad (\text{B.1.1-41})$$

onde

Dz = taxa de mistura vertical;

L = comprimento de mistura;

$\frac{du}{dz}$ = cisalhamento da velocidade vertical.

Esta pode ser aproximada como:

$$Dz = zU^* \quad (\text{B.1.1-42})$$

$$U^* = \sqrt{\frac{bs}{\rho_{ar}}} \quad (\text{B.1.1-43})$$

onde

bs = tensão do fundo;

ρ_{ar} = densidade do ar (g/cm^3).

Em resumo:

$$Dz = zW_v(Cd)^{1/2} \quad (\text{B.1.1-44})$$

onde

W_v = velocidade do vento a 10 m (m/h);

Cd = atrito do fundo ($\sim 0,0013$).

Esta fornece o coeficiente de difusão turbulenta, calculado a partir da velocidade do vento, e que permite a resolução do termo de difusão:

$$D_z * d(dC / dz) / dz \quad (\text{B.1.1-45})$$

onde

C = concentração do químico no ar, especificado na interface devido ao fluxo com a água.

Considera-se que a bioturbação nos primeiros 10 cm do sedimento misture completamente a massa do químico depositado, na escala de tempo de interesse (dias a semanas), de forma que a concentração seja calculada, simplesmente, como a massa pela área dividida por 10 cm. As concentrações do contaminante no sedimento são distribuídas entre as formas adsorvidas e dissolvidas através do equilíbrio de particionamento, como na coluna d'água. A razão de particulados para água intersticial é considerada como 0,45 (CERC, 1984).

A degradação é estimada através da taxa de decaimento constante especificada para ambiente em que a massa se encontre (*i.e.* na atmosfera, superfície ou coluna d'água ou sedimento). O algoritmo de decaimento é dado por:

$$M_t = M_0 e^{-kt} \quad (\text{B.1.1-46})$$

onde

t = tempo (dias);

M_t = massa remanescente no instante t ;

M_0 = massa descartada no instante 0;

k = taxa de decaimento instantâneo (dia^{-1}).

A meia-vida, $t(1/2)$, do químico no ambiente é calculado através da equação: $M_t / M_0 = 0,5 = e^{-kt(1/2)}$, que pode ser reagrupada como:

$$t(1/2) = -\ln(0,5) / K = 0,693 / K \quad (\text{B.1.1-47})$$

OU

$$k = 0,693 / t(1/2) \quad (\text{B.1.1-48})$$

B.2 DADOS DE ENTRADA

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ localização geográfica do ponto de descarte;
- ✓ data e horário;
- ✓ duração do descarte;
- ✓ volume descartado;
- ✓ profundidade de descarte;
- ✓ tipo de produto;
- ✓ duração da simulação;
- ✓ opções de resposta (e.g. barreiras);
- ✓ campo de correntes;
- ✓ arquivo de dados meteorológicos;
- ✓ concentração de sedimentos em suspensão;
- ✓ temperatura, salinidade e densidade do corpo d'água receptor;
- ✓ opções de saída;
- ✓ parâmetros de simulação:
 - fator de vento;
 - número de partículas;
 - coeficiente de dispersão horizontal;
 - coeficiente de dispersão vertical;
 - passo de tempo do modelo.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo.

B.3 BIBLIOGRAFIA

ASA (APPLIED SCIENCE ASSOCIATES, INC.). 2002. CHEMMAP Technical Manual, Narragansett, RI.

BEAR, J. & A. VERRUIJT, 1987. Modeling groundwater flow and pollution with computer programs for sample cases. Kluwer Academic Publishers.

CERC, 1984. Shore protection manual, Vol. I. Coastal Engineering Research Center, Department of the Army, Waterways Experiment Station, U.S. Army Corps of Engineers, Vicksburg, MS, p. 115-134 apêndices.

CSANADY, G.T., 1973. Turbulent diffusion in the environment. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 74p.

DELVIGNE, G.A.L. & C.E. SWEENEY, 1988. Natural dispersion of oil. *Oil & Chemical Pollution* 4 (1988): p. 281-310.

ELLIOTT, A.J., 1986. Shear diffusion and the spread of oil in the surface layers of the North Sea. *Dt. Hydrog*: p.113-137.

FAY, J.A., 1971. Physical Processes in the Spread of Oil on a Water Surface. In: Proceedings at Joint Conference and Control of Oil Spills, Washington, D.C., June 15-17.

FRENCH, D., 2001. Chemical Spill Model (CHEMMAP) for Forecasts/Hindcasts and Environmental Risk Assessment. In: Proceedings of the 24th Arctic and Marine Oilspill (AMOP) Technical Seminar, Edmonton, Alberta, Canada, June 12-14, 2001, Environment Canada, pp.825-846.

FRENCH, D.; M. REED; K. JAYKO; S. FENG; H.M. RINES; S. PAVIGNANO; T. ISAJI, S; PUCKETT; A. KELLER; F.W. FRENCH III; D. GIFFORD; J. MCCUE; G. BROWN; E. MACDONALD; J. QUIRK; S. NATZKE; R. BISHOP; M. WELSH; M. PHILLIPS & B.S. INGRAM, 1996a. The CERCLA type A natural resource damage assessment model for coastal and marine environments (NRDAM/CME), Technical Documentation, Vol.I - V. Final Report, submitted to the Office of Environmental Policy and Compliance, U.S. Dept. of the Interior, Washington, DC, April, 1996, Contract No. 14-0001-91-C-11.

FRENCH, D.P., H.M. RINES, T. OPISHINSKI & J. MCCUE, 1996b. Validation and Sensitivity Analysis: The CERCLA Type A Natural Resource Damage Assessment Models for Coastal and Marine Environments (NRDAM/CME) and for the Great Lakes Environments (NRDAM/GLE) Final Report, Submitted to the Office of Environmental Policy and Compliance, U.S. Dept. of the Interior, Washington, DC, April, 1996. Contract Nº. 14-01-0001-91-C-11.

FRENCH, D., H. SCHUTTENBERG, & T. ISAJI, 1999. Probabilities of oil exceeding thresholds of concern: examples from an evaluation for Florida Power and Light. In: Proceedings: AMOP 99 Technical Seminar, June 2-4, 1999, Calgary, Alberta, Canada, pp. 243-270.

FRENCH, D., N. WHITTIER, M. WARD, & C. SANTOS, 2002. Spill Hazard Evaluation for Chemicals Shipped in Bulk Using Modeling. In: Proceedings, Sixth International Marine Environmental Seminar, Trondheim, Norway, September 2-4, 2002.

HINES, A.L. & R.N. MADDOX, ,1985. Mass transfer fundamentals and application, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 542p.

HOLTON, J.R., 1979. An Introduction to Dynamic Meteorology. International Geophysics Series, Vol 23, Academic Press NY.

- HOULT, D.P., 1972.** Oil spreading on the sea. *Ann. Rev. Fluid Mech.*, p.341-368.
- KAWAMURA, P. & D. MACKAY, 1987.** The evaporation of volatile liquids. *J Hazardous Materials*, 15:343-364.
- KOLLURU, V.S., 1992.** Influence of Number of Spilllets on Spill Model Predictions. Applied Science Associates Internal Report, 1992.
- LANGE, P. & H. HÜHNERFUSS, 1978.** Drift response of mono-molecular slicks to wave and wind action. *Journal of Physical Oceanography*, v. 8, p. 142-150.
- LEHR, W., 1996.** Progress in Oil Spread Modeling, in Proceedings of the 19th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, Environment Canada, pp. 889-894.
- MACKAY, D. & R.S. MATSUGU, 1973.** Evaporation rates of liquid hydrocarbon spills on land and water. *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, Vol. 51, pp. 434-439.
- MACKAY, D. & P.J. LEINONEN, 1977.** Mathematical model of the behavior of oil spills on water with natural and chemical dispersion. Prepared for Fisheries and Environment Canada. Economic and Technical Review Report EPS-3-EC-77-19, 39p.
- MACKAY, D., S. PATERSON & K. TRUDEL, 1980.** A Mathematical Model Of Oil Spill Behavior. Department of Chemical and Applied Chemistry, University of Toronto, Canada.
- MACKAY, D., W.Y. SHIU, & K.C. MA, 1992.** Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals, Vol. I-IV. Lewis Publ., Chelsea, Michigan.

- OKUBO, A., 1971.** Oceanic diffusion diagrams. *Deep Sea Research*, v. 8, p. 789-802.
- THIBODEAUX, L.J., 1979.** Chemodynamics: Environmental Movement of Chemicals in Air, Water, and Soil. John Wiley & Sons, NY 501p.
- THORPE S.A., 1984.** On the determination of K_v in the near surface ocean from acoustic measurements of bubbles. *American Meteorological Society*, pp. 861-863.
- TURNER, D.B., 1970.** Workbook of atmospheric dispersion estimates. Report PB-191 482. Research Triangle Park, North Carolina: Office of Air Programs, U.S. Environmental Protection Agency.
- YOUSSEF, M., 1993.** The behavior of the near ocean surface under the combined action of waves and currents in shallow water. PhD Dissertation, Department of Ocean Engineering, University of Rhode Island, Narragansett, RI.
- YOUSSEF, M. & M.L. SPAULDING, 1993.** Drift current under the action of wind waves. In: Proceedings of the 16th Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar, Calgary, Alberta, Canada, p. 587-615.

ANEXO C RESUMO DOS DADOS DE ENTRADA UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES

A tabela C-1, a seguir, apresenta um resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas de Fluorene R2 provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, de acordo com o modelo apresentado no Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09⁵.

Tabela C-1 - Resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

DESCRIÇÃO	DADOS	JUSTIFICATIVA
Local descarte (coordenadas geodésicas)	19°53'42,90"S e 39°41'20,60"W (SAD 69)	Item I.1
Profundidade da lâmina d'água local (m)	~ 63	Item I.1
DADOS DO DESCARTE		
Vazão (bbl/h)	1.528,42	Capítulo III
Fluxo volume descartado (m/s)	2,08	*
Raio da tubulação de descarga (ft)	0,17	Capítulo III
Profundidade descarga (ft)	206,69	Capítulo III
Volume de água descartada (m ³)	20.183,00	Capítulo III
Ângulo vertical de descarga (em graus referentes à horizontal positivo para baixo e negativo para cima)	0°	Capítulo III
Azimute de descarga	213°	Item IV.1
Duração de descarga (s)	298.800,00	Capítulo III
Temperatura do efluente (°C)	25,11 - 25,23	Item IV.1
Salinidade do efluente	36,60 - 37,18	Item IV.1
Densidade efluente (g/cm ³)	1,02454 - 1,02494	Item IV.1
Estrutura da plataforma	-	*
DADOS DO AMBIENTE		
Campo próximo		
Intensidade da corrente (m/s)	0,013 - 0,671	Item IV.1
Direção das correntes (°)	204,67 - 228,43	Item IV.1
Temperatura da água do mar (°)	21,84 - 26,83	Item IV.1
Salinidade da água do mar	36,41 - 37,20	Item IV.1
Densidade do mar (g/cm ³)	-	*
Altura de onda significativa (ft)	-	*
Período de onda significativa (s)	-	*
Velocidade de vento (ft/s)	-	*
Temperatura do ar à superfície do mar (°C)	-	*
Descrição da partícula a modelar	Fluorene R2	Capítulo III

* Informação não necessária ou não utilizada na modelagem.

⁵ MMA/IBAMA (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o Gasoduto Sul Norte Capixaba. Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09.

Tabela C-1 - Resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba (continuação).

	DADOS	JUSTIFICATIVA
DADOS DO AMBIENTE (cont.)		
Campo afastado		
Intensidade da corrente (m/s)	Variável	Item V.1
Direção das correntes (°)	Variável	Item V.1
Temperatura da água do mar (°)	21,84 - 26,83	Item II.2
Salinidade da água do mar	36,41 - 37,20	Item II.2
Densidade do mar (g/cm ³)	1,02391 - 1,02613	Item II.2
Altura de onda significativa (ft)	Calculada pelo modelo	Anexo B
Período de onda significativa (s)	Calculado pelo modelo	Anexo B
Velocidade de vento (ft/sec)	Variável	Item II.1
Temperatura do ar à superfície do mar (°C)	*	Pluma não atinge a superfície
Descrição da partícula a modelar	Fluorene R2	Capítulo III
Duração da simulação (s)	298.800,00	Capítulo III
DADOS DO EFLUENTE		
Princípio ativo	Fluoresceína sódica	Capítulo III
Concentração inicial (ppm)	40	Capítulo III
CEO (%)	-	*
CENO (ppm)	200	Capítulo III
VC (%)	-	*
DADOS DE SAÍDA DA PLUMA		
Campo próximo		
Espessura (m)	10,4 - 11,3**	Item VI.1
Comprimento (m)	55,5 - 64,4**	Item VI.1
Profundidade (m)	60,6**	Item VI.1
Concentração (ppm)	0,362 - 0,412**	Item VII
Campo afastado		
Espessura (m)	Variável	Item VI.2
Comprimento (m)	Variável	Item VI.2
Profundidade (m)	Variável	Item VI.2
Concentração (ppm)	0,011 - 0,216	Item VI.2

* Informação não necessária ou não utilizada na modelagem.

** Valores médios

Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba (ES)



UN-ES

Revisão 00
Abr/2010

Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba (ES)

Revisão 00

Abril / 2010



UN-ES

A **ASA South America** é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da **ASA South America** como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da **ASA** for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da **ASA South America**”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a **ASA South America**.

ASA (Applied Science Associates South America), 2010. Modelagem de Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba (ES). Relatório Técnico, Revisão 00 (abril de 2010). 56pp+anexos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
I INTRODUÇÃO	I-1
I.1 SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA	I-2
II ANÁLISE DE DADOS	II-1
II.1 VENTOS	II-2
II.2 TEMPERATURA E SALINIDADE	II-6
III CARACTERÍSTICAS DO DESCARTE DE FLUORENE R2	III-1
IV MODELAGEM DO FATOR DE DILUIÇÃO NO CAMPO PRÓXIMO	IV-1
IV.1 DESCRIÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE CAMPO PRÓXIMO	IV-1
V MODELAGEM DA DILUIÇÃO NO CAMPO AFASTADO	V-1
V.1 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	V-1
VI MODELAGEM DE DESCARTE DE FLUORENE R2	VI-1
VI.1 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO PRÓXIMO	VI-1
VI.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO AFASTADO	VI-13
VII CONSIDERAÇÕES FINAIS	VII-1
VIII BIBLIOGRAFIA	VIII-1
IX EQUIPE TÉCNICA	IX-1
ANEXO A - DESCRIÇÃO DO MODELO VISUAL PLUMES	A-1
ANEXO B - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS CHEMMAP	B-1
ANEXO C - RESUMO DOS DADOS DE ENTRADA UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES	C-1

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁG.
Tabela I.1-1 - Coordenadas (SAD 69) e lâmina d'água (m) dos pontos de lançamento.	I-2
Tabela II.1-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito Santo, no período de verão	II-5
Tabela II.1-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito, no período de inverno.	II-5
Tabela III-1 - Parâmetros utilizados para a modelagem das plumas de Fluorene R2 a partir do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-1
Tabela III-2 - Resultados dos testes de toxicidade com o equinodermo <u>Lytechinus variegatus</u> realizados com amostras de Fluorene R2.	III-2
Tabela IV.1-1 - Dados de entrada adotados no VP.	IV-3
Tabela VI.1-1 - Resultados das simulações do campo próximo do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	VI-1
Tabela VI.2-1 - Concentrações médias calculadas para o campo afastado do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, nos períodos de verão e inverno.	VI-14
Tabela VII-1 - Concentrações médias no final do campo próximo e a 100, 250 e 500 m, calculadas para o descarte de Fluorene R2.	VII-2

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura I.1-1 - Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte WMS: <i>Global Coverage Landsat 7 Mosaic (pan sharpened)</i> .	I-3
Figura II-1 - Mapa com a localização do vento NCEP e da seção vertical de densidade utilizada na modelagem. No detalhe é indicada a área de abrangência dos dados de vento NCEP.	II-1
Figura II.1-1 - Diagrama <i>stick plot</i> dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1992, nas coordenadas 19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W.	II-2
Figura II.1-2 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de janeiro a março de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).	II-3
Figura II.1-3 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de julho a setembro de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).	II-4
Figura II.2-1 - Seção vertical de densidade (kg/m ³) ao longo de 21,0°S para o período de janeiro a março (verão).	II-6
Figura II.2-2 - Seção vertical de densidade (kg/m ³) ao longo de 21,0°S para o período de julho a setembro (inverno).	II-7
Figura V.1-1 - Grade <i>habitat/depth</i> utilizada nas simulações com o modelo CHEMMAP para o desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.	V-3
Figura VI.1-1 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-2
Figura VI.1-2 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de verão.	VI-3
Figura VI.1-3 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-4
Figura VI.1-4 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de verão.	VI-5

FIGURA	PÁG.
Figura VI.1-5 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-6
Figura VI.1-6 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de verão.	VI-7
Figura VI.1-7 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-8
Figura VI.1-8 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno.	VI-9
Figura VI.1-9 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-10
Figura VI.1-10 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno.	VI-11
Figura VI.1-11 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.	VI-12
Figura VI.1-12 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno.	VI-13
Figura VI.2-1 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 24 horas.	VI-14
Figura VI.2-2 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 24 horas.	VI-15

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados das simulações numéricas do processo de dispersão da pluma proveniente do descarte de Fluorene R2 no litoral do Espírito Santo, devido ao desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela **ASA South America**.

No estudo do comportamento das plumas o processo foi dividido entre campo próximo (zona de diluição inicial, onde prevalecem os efeitos oriundos da velocidade inicial de ejeção e a diferença de densidade entre o efluente e o meio) e campo afastado (região onde passam a predominar os efeitos da dinâmica local no transporte e diluição da pluma). O campo próximo foi simulado utilizando-se o modelo *Visual Plumes* da *Environmental Protection Agency* (EPA) dos EUA. Para simular a diluição da pluma no campo afastado, foi utilizado o modelo CHEMMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc**. Este modelo simula a diluição de produtos químicos (e.g. dispersão, entranhamento, deposição, dissolução, evaporação) e sua distribuição na superfície e coluna d'água, nos sedimentos e na costa. Com os resultados das simulações é possível determinar a probabilidade de ocorrência e a concentração dos compostos químicos considerados.

Para a determinação da área de influência do descarte foram conduzidas simulações considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para estes períodos, foram realizadas simulações com duração de 81 horas, utilizando a vazão de 0,0676 m³/s, até o volume máximo de 19.723 m³. Neste estudo foi considerado o marcador Fluorene R2.

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO) deste marcador em testes realizados com o equinodermo *Lytechinus variegatus*.

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados neste relatório, os contornos das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial deste marcador (*i.e.* 40 mg/L).

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte de Fluorene R2 apresentaram diluições médias de 102 vezes para o período de verão e de 253 vezes para o de inverno, com profundidade terminal da pluma de 24 m para ambos os períodos. O comprimento do campo próximo é da ordem de 60 m para o período de verão e de 185 m para o de inverno.

Ressalta-se que, no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (*i.e.* 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

I INTRODUÇÃO

Neste relatório é apresentada a modelagem computacional de dispersão de efluente proveniente do processo de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, no litoral do Estado do Espírito Santo, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto. Esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2.

Essa avaliação foi conduzida através da separação de dois domínios conhecidos por campo próximo e campo afastado. O campo próximo foi simulado com o modelo *Visual Plumes* da EPA¹ dos EUA e o campo afastado com o sistema de modelos computacionais conhecido como CHEMMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** dos EUA.

Para estudos de modelagem, como o realizado neste trabalho, são necessários: (a) um conhecimento detalhado das características geomorfológicas do local (morfologia da linha de costa e fundo oceânico), (b) padrões de circulação local e em larga escala, (c) séries temporais de vento de longa duração, e (d) características físico-químicas dos constituintes presentes no efluente simulado.

O diagnóstico do meio físico visando a caracterização meteorológica e oceanográfica nas imediações da região de estudo são apresentados nos Itens II.5.1.1 e II.5.1.2 do EIA/RIMA. A caracterização dos padrões de circulação na região foi realizada a partir dos resultados de um modelo hidrodinâmico implementado pela equipe da **ASA South America**, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), e apresentada em ASA (2010a). Neste relatório descreve-se o modelo hidrodinâmico e seu processo de avaliação, com comparações entre dados observacionais e os resultados simulados.

A seguir, o Capítulo I, além de apresentar os objetivos desse estudo, fornece informações sobre o sistema de escoamento de gás Sul Norte Capixaba. O Capítulo II apresenta as análises dos dados meteorológicos e oceanográficos específicos para a modelagem do descarte de Fluorene R2. O Capítulo III

¹ *Environmental Protection Agency.*

apresenta as características deste descarte. A modelagem do fator de diluição do campo próximo é apresentada no Capítulo IV, enquanto o Capítulo V descreve a modelagem do campo afastado do efluente. Os resultados das simulações no campo próximo e no campo afastado são apresentados no Capítulo VI. Por fim, o Capítulo VII apresenta as considerações finais sobre os resultados obtidos neste estudo.

Os Anexos A e B apresentam, respectivamente, a descrição do modelo *Visual Plumes* e a descrição do modelo CHEMMAP. O Anexo C apresenta um resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do descarte de efluente, de acordo com o modelo apresentado no Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09 (MMA/IBAMA, 2009).

I.1 SISTEMA DE ESCOAMENTO DE GÁS SUL NORTE CAPIXABA

O sistema de escoamento de gás Sul Norte Capixaba é constituído por um gasoduto marítimo com, aproximadamente, 200 km de extensão. Destes, 150 km possuem diâmetro de 18", e os 50 km restantes possuem diâmetro de 12". Este sistema possui capacidade de escoar, além do gás do Pré-Sal, o gás oriundo de diversas oportunidades exploratórias localizadas ao longo de sua trajetória (PETROBRAS, 2009).

As simulações da dispersão de Fluorene R2 a partir do Gasoduto Sul Norte Capixaba foram realizadas a partir do *target* inicial do gasoduto de 18", a aproximadamente, 28 km da costa do Espírito Santo, conforme pode ser observado na figura I.1-1. As coordenadas do ponto de desalagamento foram especificadas pela PETROBRAS e são apresentadas na tabela I.1-1.

Tabela I.1-1 - Coordenadas (SAD 69) e lâmina d'água (m) do ponto de desalagamento.

PONTO DE DESALAGAMENTO	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA (m)
Target inicial do gasoduto de 18"	20°59'2,92"S	40°24'29,19"W	~ 26*

* Carta náutica da DHN nº 1.400.

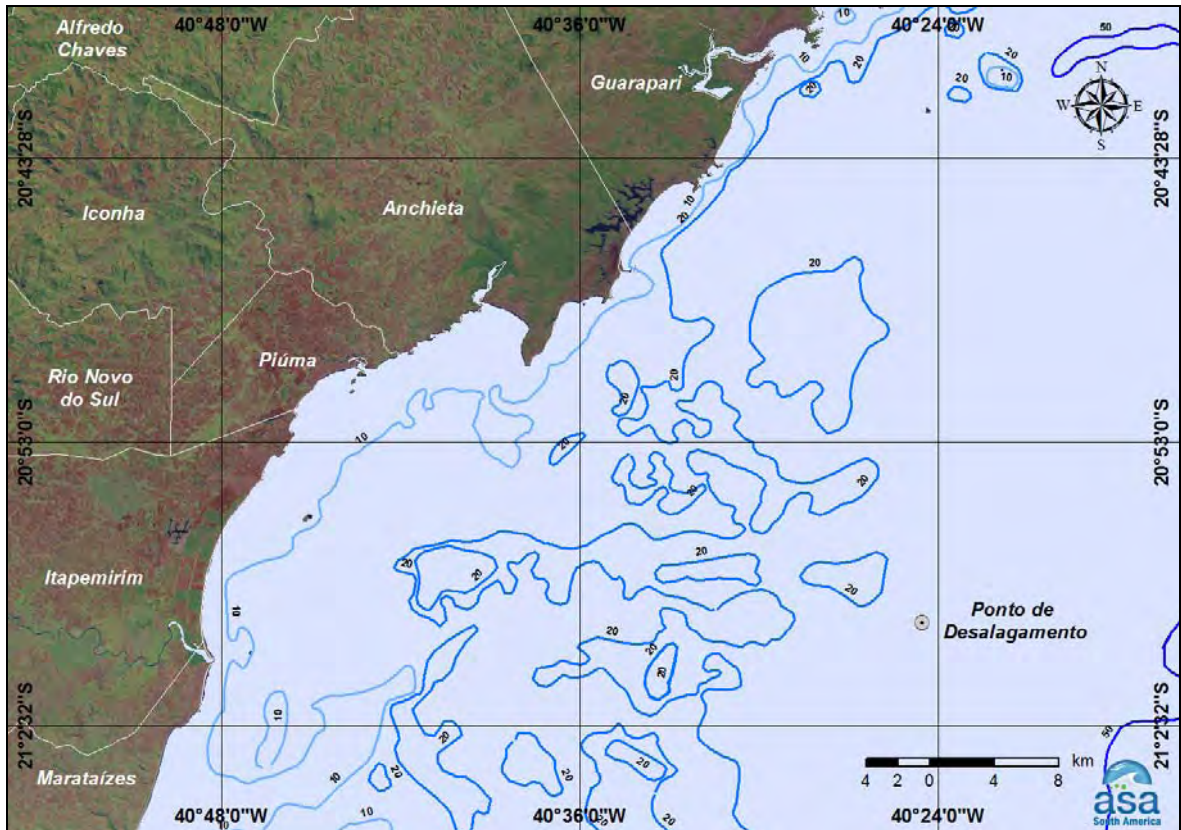


Figura I.1-1 - Localização do ponto de desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba após o teste de estanqueidade. Fonte WMS: Global Coverage Landsat 7 Mosaic (pan sharpened)².

² Cortesia do Jet Propulsion Laboratory-California Institute of Technology da National Aeronautics and Space Administration (NASA) Disponível em: <<http://wms.jpl.nasa.gov/wms.cgi?/>>. Acesso em 11/01/2010.

II ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo são apresentadas as análises das informações (dados) pretéritas meteorológicas e oceanográficas, nas imediações da região de estudo. Esta fase teve por objetivo: (1) uma melhor compreensão da dinâmica da área, e (2) para aplicação direta na elaboração das simulações de descarte do efluente Fluorene R2. A localização dos dados disponíveis para análise é apresentada na figura II-1.

Ressalta-se que os demais dados meteorológicos e oceanográficos necessários às outras etapas de modelagem (*i.e.* modelagem hidrodinâmica e de dispersão de óleo) são apresentados em ASA (2010a; 2010b).

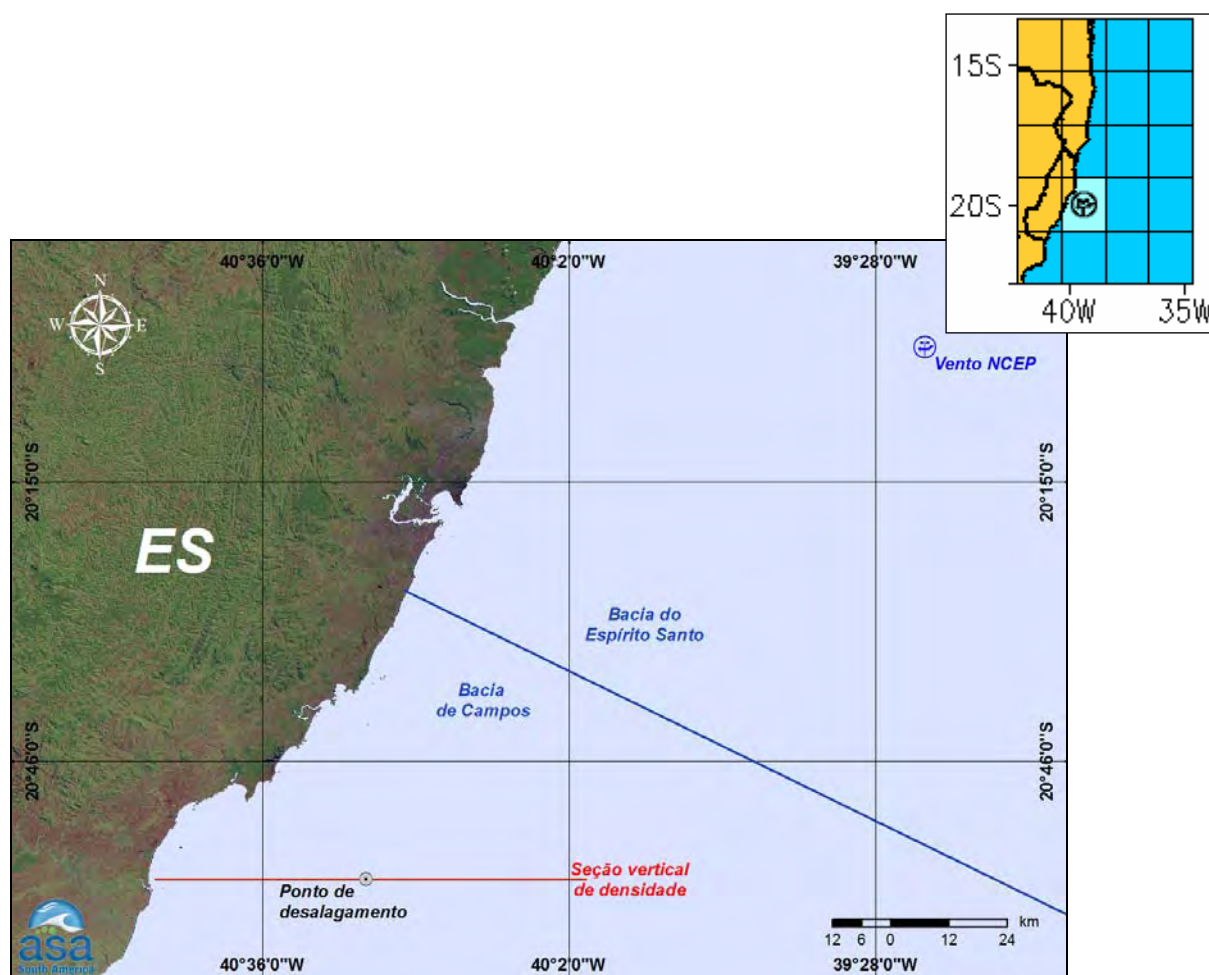


Figura II-1 - Mapa com a localização do vento NCEP e da seção vertical de densidade utilizada na modelagem. No detalhe é indicada a área de abrangência dos dados de vento NCEP.

II.1 VENTOS

Os dados de vento analisados são referentes ao período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1992. Abaixo, são apresentadas análises estatísticas dos ventos NCEP e NCAR³ realizadas pontualmente nas proximidades do Gasoduto Sul Norte Capixaba. Para estas análises foi extraída uma série temporal na região referente às coordenadas 19º59'58,92"S e 39º22'30,00"W, mesma posição dos dados NCEP1 apresentados no Item II.5.1.1 (Meteorologia) do EIA/RIMA. A figura II.1-1 apresenta o diagrama *stick plot* dos valores médios diários desses dados de vento.

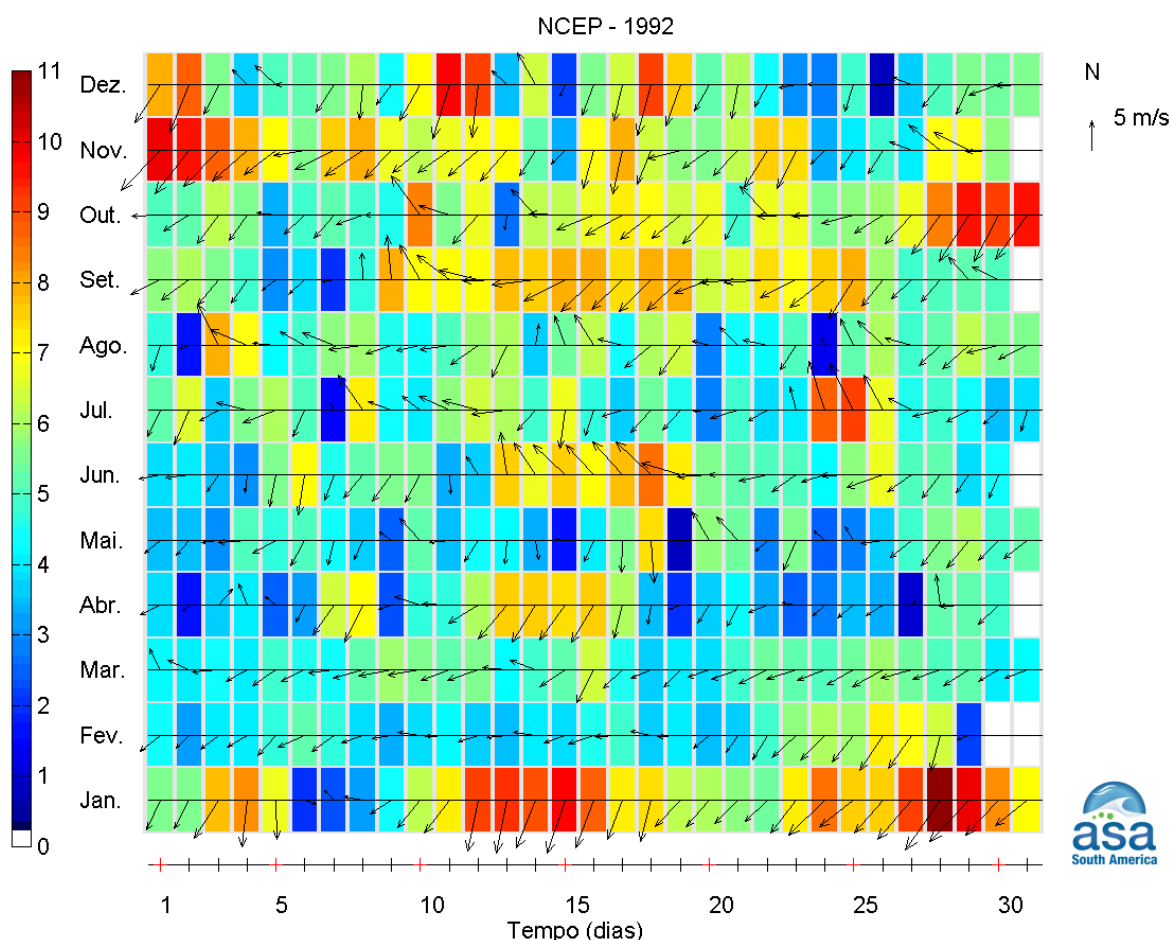
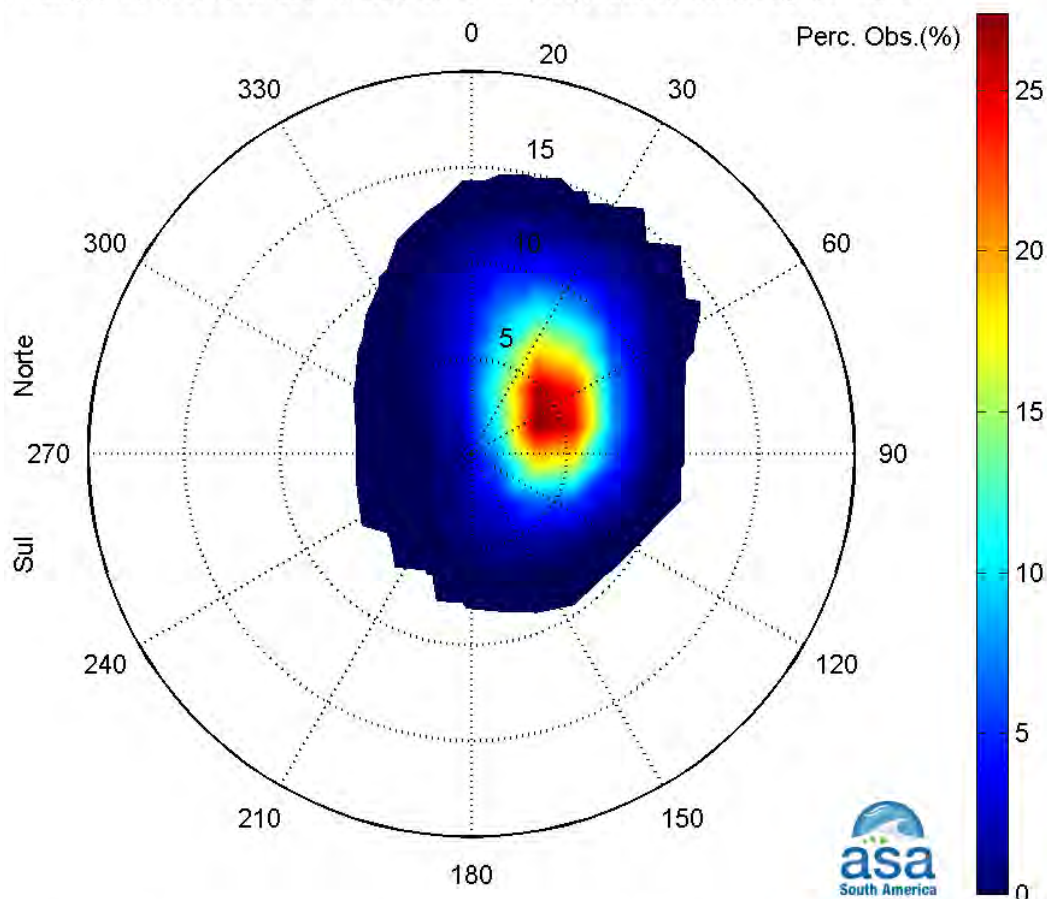


Figura II.1-1 - Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento NCEP durante o período de janeiro a dezembro de 1992, nas coordenadas 19º59'58,92"S e 39º22'30,00"W.

³ National Centers for Environmental Prediction e National Center for Atmospheric Research, disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

As figuras II.1-2 e II.1-3 apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento NCEP (nas coordenadas especificadas acima), para os períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro). A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vento (em m/s) e a escala de cores representa a porcentagem de incidência (Perc. Obs.). Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes de NE no verão e no inverno. Entretanto, no inverno existe uma maior dispersão nas demais direções, com aumento principalmente de ventos de E e SE, devido ao maior número de sistemas frontais que atuam sobre a região neste período.

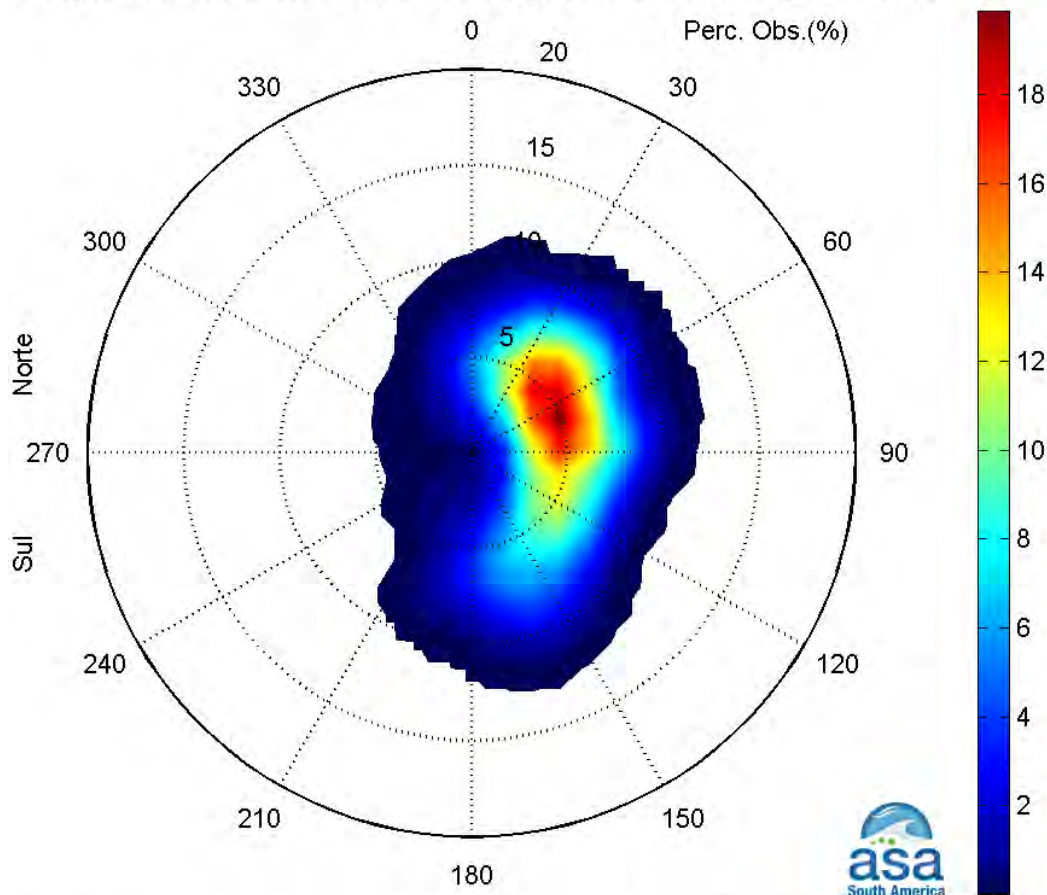
Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 2184



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II.1-2 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de janeiro a março de 1992, Baía do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 2209



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II.1-3 - Histograma direcional dos vetores de vento NCEP de julho a setembro de 1992, Bacia do Espírito Santo. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento (m/s), enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência (convenção meteorológica).

A tabela II.1-1 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de verão. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (27,3%) e ENE (26,3%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de N (7,5 m/s) e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de NE (11,0 m/s) e NNE (10,9 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 10,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela II.1-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito Santo, no período de verão.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0,1	270
1,0- 2,0	0	0	1	3	1	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	12	0,5	121
2,0- 3,0	1	17	17	30	27	16	9	5	2	3	2	3	0	1	0	0	133	6,1	80
3,0- 4,0	5	26	63	91	53	37	9	5	5	1	0	0	0	1	1	0	297	13,6	72
4,0- 5,0	9	41	90	206	67	21	5	8	0	0	0	0	0	0	3	0	450	20,6	65
5,0- 6,0	18	70	118	152	87	23	3	4	0	0	0	0	0	0	3	478	21,9	60	
6,0- 7,0	4	73	96	77	52	6	3	0	0	0	0	0	0	0	3	314	14,4	53	
7,0- 8,0	23	50	112	12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	9,5	39	
8,0- 9,0	15	74	49	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	140	6,4	29	
9,0-10,0	22	32	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	3,5	23	
10,0-11,0	13	30	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	3,3	27	
Total	110	413	596	573	296	105	30	22	7	8	3	3	3	2	4	7	2182		
Porc.	5,0	18,9	27,3	26,3	13,6	4,8	1,4	1,0	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3			
Vel. méd.	7,5	6,7	6,2	4,8	4,8	4,1	3,8	4,1	3,4	2,2	2,1	2,7	0,9	3,0	4,3	6,2			
Vel. máx.	10,5	10,9	11,0	9,7	7,8	7,4	6,3	5,8	3,9	3,2	2,7	2,7	0,9	3,2	5,0	8,1			
Perct. (0,9)	10,0	9,0	8,0	6,0	6,0	5,0	5,5	5,0	3,0	2,7	2,0	2,0	0,0	3,0	4,0	7,6			

A tabela II.1-2 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento NCEP para o período de inverno. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções NE (19,9%) e ENE (17,9%). Os ventos com velocidades médias máximas vieram de SSE (6,8 m/s) e S (6,5 m/s); e os ventos mais fortes registrados foram provenientes de ENE e SSE (9,9 m/s) e E (9,8 m/s). Do total de registros dos ventos, 90% têm intensidades iguais ou inferiores a 9,0 m/s, como indicam os percentis apresentados na tabela.

Tabela II.1-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP (19°59'58,92"S e 39°22'30,00"W) para o ano de 1992, na Bacia do Espírito Santo, no período de inverno.

Obs.: a direção é medida em graus a partir do Norte geográfico, convenção meteorológica.

Vel oc. (m/s)	D I R E Ç Ã O																Tot.	Perc.	Di r. Méd.
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW			
0,0- 1,0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0,3	162	
1,0- 2,0	2	4	8	4	5	3	4	1	0	1	0	0	1	0	1	0	34	1,5	68
2,0- 3,0	8	12	12	4	7	8	1	1	1	3	2	0	1	1	0	2	63	2,9	53
3,0- 4,0	10	29	43	68	20	35	29	10	0	3	0	0	0	1	1	7	256	11,6	72
4,0- 5,0	16	37	63	77	73	58	23	16	7	3	0	0	0	0	1	374	16,9	78	
5,0- 6,0	35	47	93	89	57	43	66	30	21	0	0	0	0	0	1	482	21,8	79	
6,0- 7,0	5	44	88	77	59	61	33	33	30	3	0	0	0	0	1	434	19,6	85	
7,0- 8,0	3	49	76	60	67	28	39	26	3	3	0	0	0	0	0	354	16,0	78	
8,0- 9,0	1	15	42	10	11	0	13	37	22	2	0	0	0	0	0	153	6,9	102	
9,0-10,0	3	0	13	6	2	0	3	21	0	0	0	0	0	0	0	48	2,2	104	
Total	83	238	439	395	301	236	212	175	84	18	5	0	2	2	2	12	2204		
Porc.	3,8	10,8	19,9	17,9	13,7	10,7	9,6	7,9	3,8	0,8	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5			
Vel. méd.	5,0	5,6	5,9	5,5	5,7	5,3	5,7	6,8	6,5	5,1	1,2	NaN	1,6	3,3	2,7	3,9			
Vel. máx.	9,0	8,8	9,6	9,9	9,8	7,8	9,6	9,9	8,6	8,2	2,1	0,0	2,1	3,8	3,9	6,6			
Perct. (0,9)	6,0	7,0	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0	8,0	7,7	2,0	0,0	2,0	3,0	3,0	5,3			

II.2 TEMPERATURA E SALINIDADE

Dados de temperatura e salinidade, utilizados na modelagem de dispersão de efluentes, foram obtidos do Atlas Eletrônico de dados do WOCE⁴. As figuras II.2-1 e II.2-2 apresentam as seções verticais do campo de densidade médio calculado com base nestes dados, ao longo de 21,0°S, com cerca de 83 km de extensão, para os períodos de verão (janeiro a março) e de inverno (julho a setembro), respectivamente.

Os perfis verticais disponíveis no atlas foram obtidos através do *WOCE Hydrographic Program* (via CTD e amostras de água) e complementados com informações de temperatura de superfície obtidas via satélite (NOAA-n AVHRR). Estes dados foram analisados, filtrados e interpolados no espaço, excluindo estações consideradas pouco confiáveis e valores que estivessem fora do intervalo de confiança (estabelecido com base na climatologia do LEVITUS).

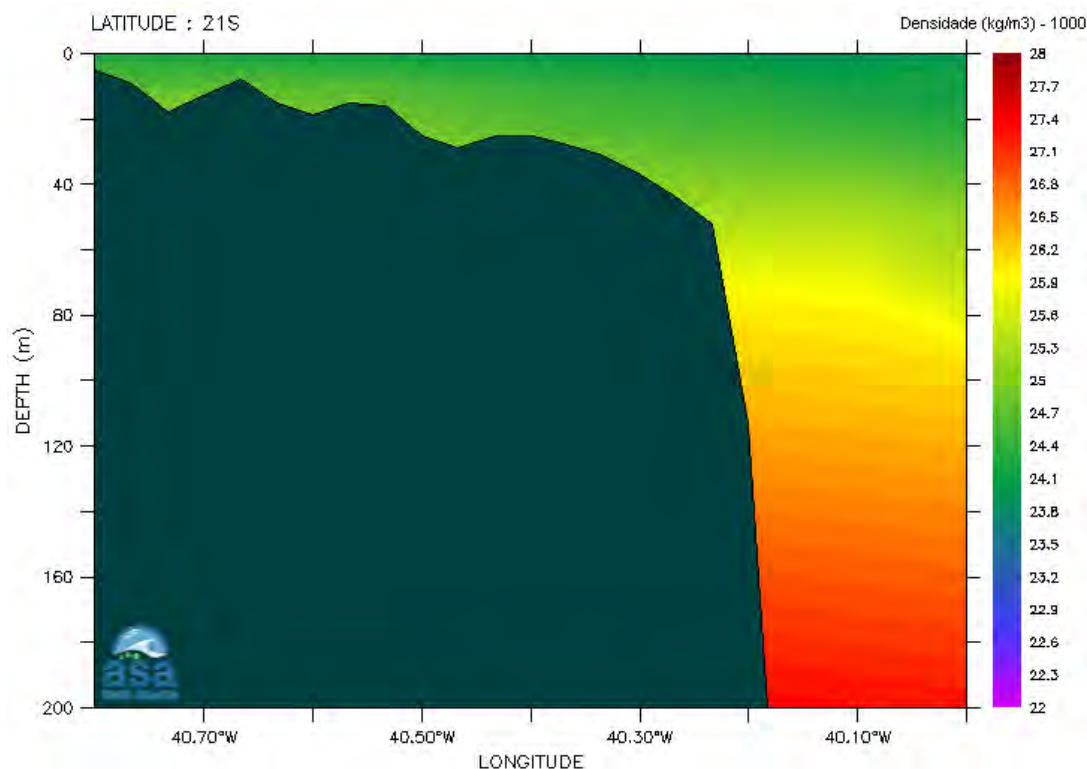


Figura II.2-1 - Seção vertical de densidade (kg/m^3) ao longo de 21,0°S para o período de janeiro a março (verão).

⁴ World Ocean Circulation Experiment.

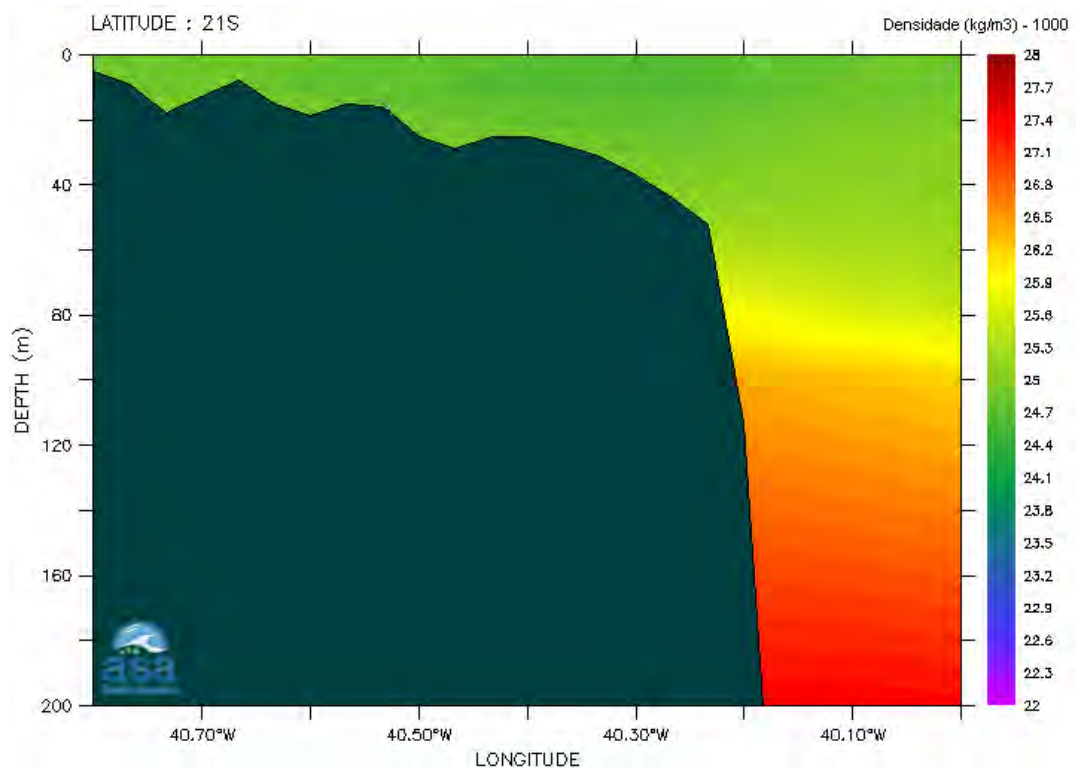


Figura II.2-2 - Seção vertical de densidade (kg/m³) ao longo de 21,0°S para o período de julho a setembro (inverno).

III CARACTERÍSTICAS DO DESCARTE DE FLUORENE R2

Na tabela III-1 são apresentadas as características do descarte de efluente constituído de água do mar filtrada e Fluorene R2, devido ao desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto.

O Fluorene R2 consiste em um marcador à base de agente corante do tipo fluoresceína sódica. Como a empresa que comercializa esse produto (Nicho Tecnologia) não dispõe de todas as propriedades físico-químicas necessárias para a modelagem, nestas simulações foram utilizadas as propriedades conhecidas do produto, fornecidas pela PETROBRAS, acrescidas das propriedades da fluoresceína sódica.

O efluente será continuamente descartado, com uma vazão de 0,0676 m³/s, até atingir o volume final de 19.723 m³ (cerca de 81 horas). O desalagamento será realizado através de um orifício com diâmetro de 4", posicionada 2 m acima do fundo, em local com lâmina d'água de, aproximadamente, 26 m. A concentração inicial de Fluorene R2 no efluente é de 40 mg/L.

Tabela III-1 - Parâmetros utilizados para a modelagem das plumas de Fluorene R2 a partir do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

DIÂMETRO ORIFÍCIO	ORIENTAÇÃO TUBULAÇÃO	LÂMINA D'ÁGUA	ALTURA DE DESCARTE	VAZÃO DO EFLUENTE
4"	Horizontal	~ 26 m	2 m acima do fundo	0,0676 m ³ /s

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao Fluorene R2, obtida nos testes de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus* (LABTOX, 2002). A tabela III-2 apresenta o valor da CENO para o Fluorene R2.

Tabela III-2 - Resultados dos testes de toxicidade com o equinodermo Lytechinus variegatus realizados com amostras de Fluorene R2.

EFLUENTE	CENO*
Fluorene R2	200 mg/L

* Concentração de Efeito Não Observado.

Fonte: LABTOX, 2002 fornecido pela PETROBRAS.

IV MODELAGEM DO FATOR DE DILUIÇÃO NO CAMPO PRÓXIMO

A modelagem do transporte da pluma de efluentes compreende a modelagem do campo próximo e do campo afastado. O campo próximo corresponde à zona de diluição inicial onde prevalecem os efeitos oriundos da velocidade inicial de ejeção (quantidade de movimento inicial do jato) e a diferença de densidade entre o efluente e o meio. Por campo afastado entende-se a região onde passam a predominar os efeitos da dinâmica local no transporte e dispersão da pluma. À medida que o efluente se afasta do ponto de lançamento diminuem os efeitos associados à velocidade inicial de ejeção e passam a predominar os efeitos associados à velocidade do ambiente. A região onde ocorre a transição entre estes dois domínios define os limites entre os campos próximo e afastado.

IV.1 DESCRIÇÃO DAS SIMULAÇÕES DE CAMPO PRÓXIMO

O modelo *Visual Plumes* (Anexo A) requer três tipos de parâmetros de entrada:

- Os parâmetros ambientais, os quais descrevem as condições meteorológicas e oceanográficas esperadas para o local, podendo estes ser obtidos a partir de dados históricos ou a partir de resultados de modelagem;
- As características do efluente, os quais descrevem os parâmetros como a vazão, a salinidade e a temperatura do efluente descartado;
- As características da descarga, descrevendo a geometria do sistema através do qual é realizado o descarte.

As características do descarte de Fluorene R2 foram descritas no Capítulo III. Conforme descrito neste capítulo, esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2. Dessa forma, a densidade do efluente foi calculada em função da concentração de Fluorene R2 no efluente e da média da densidade ambiente na coluna d'água para os períodos de verão e inverno. Dessa forma, a densidade do efluente foi definida para estes períodos como 1.024,401 kg/m³ e 1.024,731 kg/m³, respectivamente. Através destes valores foram calculados os valores de salinidade e temperatura, necessários para a utilização no VP.

As condições ambientais, por sua vez, incluem as informações de temperatura e salinidade ambiente e de velocidade e direção da corrente.

As informações sobre o campo termohalino utilizadas no VP foram apresentadas no Capítulo II.

Os valores de corrente, utilizados nas simulações do comportamento da pluma do efluente no campo próximo, foram obtidos a partir do modelo hidrodinâmico implementado na região (ASA, 2010a). O campo de velocidades nas imediações do ponto de desalagamento do gasoduto foi analisado, e a função densidade de probabilidade para as correntes de superfície e fundo foi estimada para os períodos sazonais de verão e inverno. A partir dessa função foram calculados os percentis de 10, 50 e 95%, representativos dos valores extremos e médios de velocidade. Este campo foi utilizado ainda para a determinação da direção média das correntes na superfície e no fundo, em ambos os períodos analisados.

A tabela IV.1-1 apresenta os dados de entrada adotados nas simulações de verão e inverno com o modelo VP.

Tabela IV.1-1 - Dados de entrada adotados no VP.

PARÂMETROS DE ENTRADA			DADOS DE ENTRADA		
			VERÃO	INVERNO	
Difusor e efluente	Diâmetro da porta (m)		0,1016	0,1016	
	Elevação da porta (m)		2,0	2,0	
	Ângulo vertical		0,0°	0,0°	
	Ângulo horizontal		213°	213°	
	Número de portas		1,0	1,0	
	Profundidade da porta (m)		24,0	24,0	
	Vazão (m ³ /s)		0,0676	0,0676	
	Salinidade do efluente		36,60	37,18	
	Temperatura do efluente (°C)		25,55	25,90	
Ambiente	Profundidade (m)		Superfície	0,0	0,0
			Fundo	26,0	26,0
	Velocidade ambiente (percentis - m/s)	10%	Superfície	0,133	0,112
			Fundo	0,020	0,018
		50%	Superfície	0,209	0,204
			Fundo	0,052	0,049
		95%	Superfície	0,305	0,306
			Fundo	0,095	0,096
	Direção média da corrente (a partir do norte geográfico)		Superfície	208,48°	228,43°
			Fundo	204,67°	222,19°
	Salinidade ambiente		Superfície	36,35	37,12
			Fundo	36,72	37,22
	Temperatura ambiente (°C)		Superfície	26,08	25,78
Fundo			25,06	25,93	

V **MODELAGEM DA DILUIÇÃO NO CAMPO AFASTADO**

Na modelagem do campo afastado foi utilizado o modelo CHEMMAP (*Chemical Discharge Model System*), desenvolvido pela **ASA** (Anexo B). O CHEMMAP é um modelo desenvolvido para a previsão da trajetória e transformações biogeoquímicas de produtos químicos, incluindo as substâncias flutuantes, as que afundam e as substâncias solúveis, e possui um histórico de bem sucedidas aplicações em sistemas fluviais, estuarinos e costeiros (ASA, 2008a,b).

Adicionalmente, este modelo possui a capacidade de utilizar campos de correntes e de ventos variáveis no espaço e no tempo, além de considerar a variação espacial da profundidade.

V.1 **DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS**

As simulações para a determinação da diluição do efluente contendo Fluorene R2 proveniente do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba no campo afastado foram realizadas utilizando-se o modelo CHEMMAP em seu modo probabilístico.

Como neste modo é considerada a variabilidade das forçantes ambientais, as simulações de comportamento da pluma são realizadas através da variação das condições meteorológicas e oceanográficas, divididas em duas condições principais correspondendo aos períodos de verão (janeiro a março) e inverno (julho a setembro). O campo hidrodinâmico de cada período, utilizado para as simulações do comportamento da pluma foram obtidos a partir do modelo hidrodinâmico apresentado em ASA (2010a), e os dados de vento utilizados foram apresentados no Capítulo II.

Para incorporar essas variabilidades, cada cenário probabilístico foi composto por uma série de 30 simulações com o modelo CHEMMAP, com duração de 81 horas, divididas em dois períodos: verão e inverno. O efluente é continuamente descartado ao longo desse período, com uma vazão de 0,0676 m³/s, até atingir o volume final de 19.723 m³.

O modelo CHEMMAP foi inicializado com os parâmetros calculados na modelagem do campo próximo (profundidade terminal e espessura da pluma). Quanto à diluição, ao *setup* do passo de tempo, às dimensões (extensão e resolução) da grade *habitat* e ao número de partículas do modelo CHEMMAP, estes foram ajustados de forma a reproduzir para o instante inicial, e para a região correspondente à do campo próximo, uma diluição equivalente à estimada pelo VP. A partir destes parâmetros, o CHEMMAP realiza os seus cálculos de diluição utilizando uma grade tridimensional, na qual cada elemento (célula) apresenta um determinado volume. As diluições são feitas nestes volumes de tal forma que a massa total do composto simulado é conservada.

Nas simulações do descarte de Fluorene R2 foi utilizada uma grade com dimensão de 500x500 pontos e resolução média de 17 m (figura V.1-1).

Nas simulações probabilísticas, para a determinação da área de influência do descarte, as múltiplas trajetórias das plumas foram utilizadas para a produção de curvas de contorno para as máximas concentrações esperadas do efluente em cada ponto de grade e ao longo da coluna d'água. Ou seja, ao final de cada uma das simulações, registra-se o máximo valor de concentração na coluna d'água para cada ponto de grade ao longo do período simulado, e ao final de todas as 30 simulações calcula-se a média de todas as máximas obtidas. Saliencia-se que as concentrações e posição das plumas observadas são correspondentes a todos os instantes a partir do início das simulações.

Na apresentação dos resultados, os contornos das plumas de efluente estendem-se até uma diluição 5.000 vezes inferior à concentração de lançamento. Esse corte foi escolhido para melhorar a visualização das plumas de probabilidade na área do empreendimento.

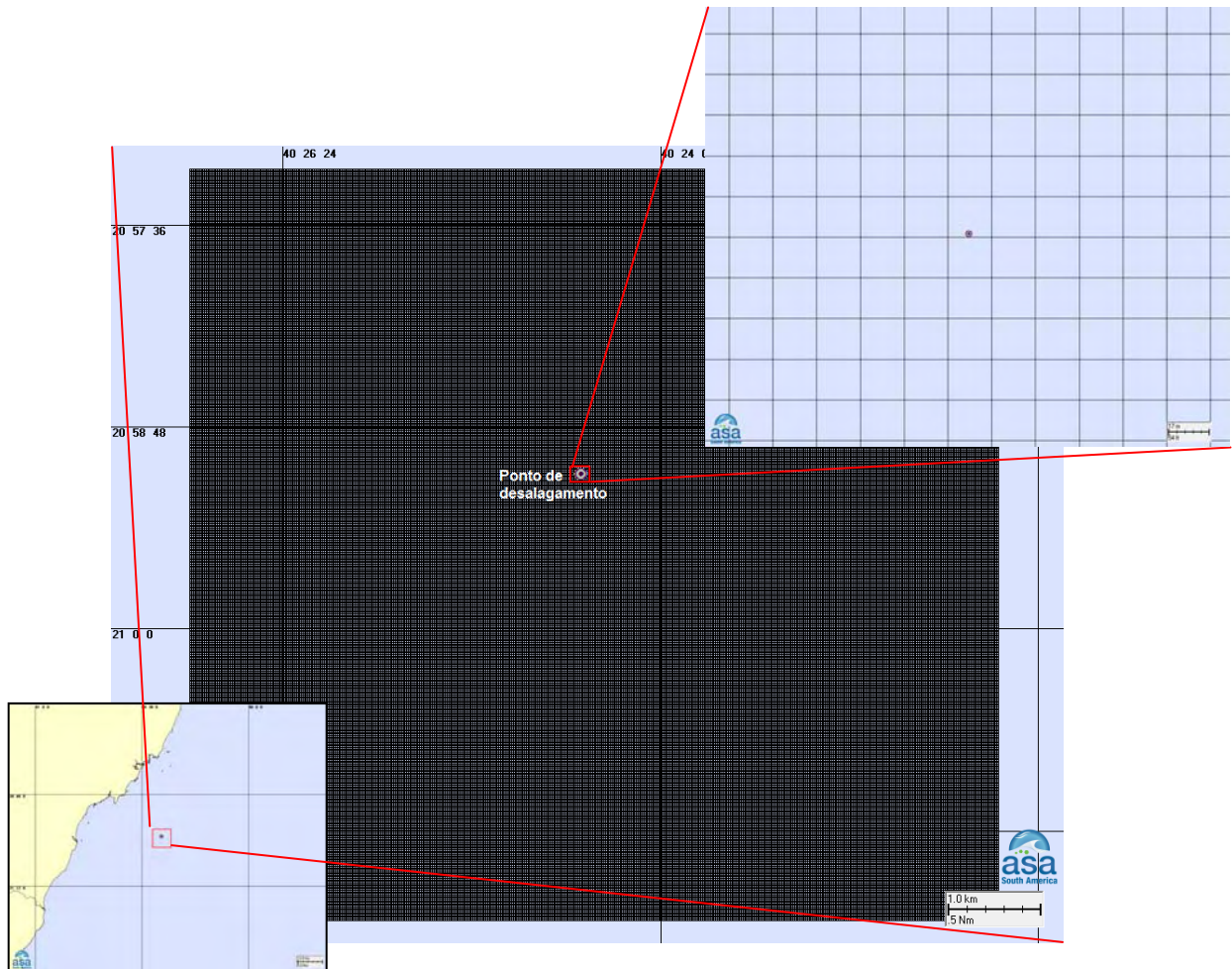


Figura V.1-1 - Grade habitat/depth utilizada nas simulações com o modelo CHEMMAP para o desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

VI MODELAGEM DE DESCARTE DE FLUORENE R2

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de campo próximo e campo afastado para o efluente contendo Fluorene R2 proveniente do desalagamento de trecho do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

VI.1 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO PRÓXIMO

A tabela VI.1-1 apresenta os resultados das simulações no campo próximo. Observa-se que o emissário apresenta uma diluição média de 102 vezes para o período de verão e de 253 vezes para o de inverno.

Tabela VI.1-1 - Resultados das simulações do campo próximo do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

PERÍODO	PERCENTIL	DILUIÇÃO	COMPRIMENTO (m)	PROFUNDIDADE (m)	DIÂMETRO DA PLUMA (m)
Verão	10%	94,7	48,3	23,9	11,0
	50%	102,2	58,6	23,9	10,5
	95%	110,0	73,8	23,9	9,7
Valores médios		102,3	60,2	23,9	10,4
Inverno	10%	217,1	116,4	23,9	20,7
	50%	250,7	172,1	23,9	18,2
	95%	291,7	266,9	23,9	15,9
Valores médios		253,2	185,1	23,9	18,3

Da figura VI.1-1 a figura VI.1-12 são apresentadas as ilustrações das plumas de efluente nas simulações do campo próximo para cada percentil nos períodos de verão e inverno. Observa-se que a diluição aumenta à medida que a pluma/jato se afasta da região de descarte.

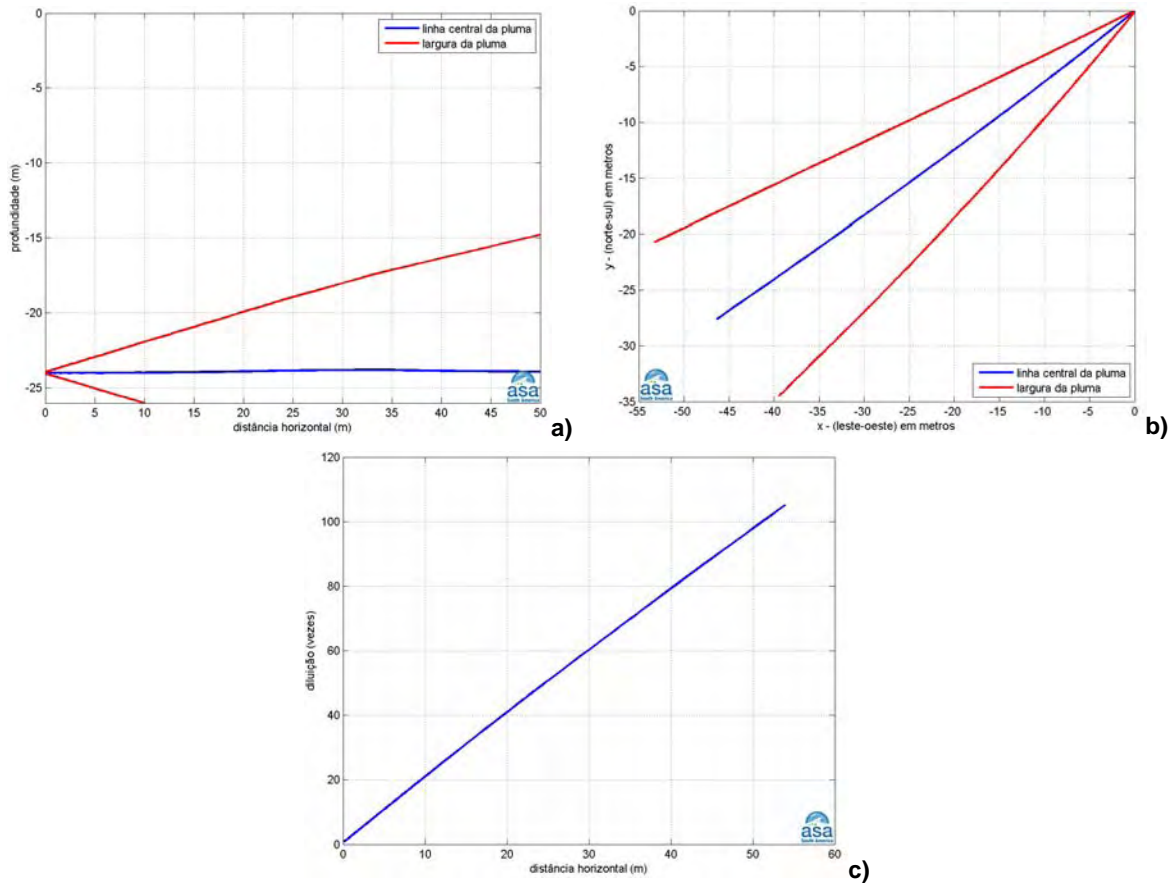


Figura VI.1-1 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

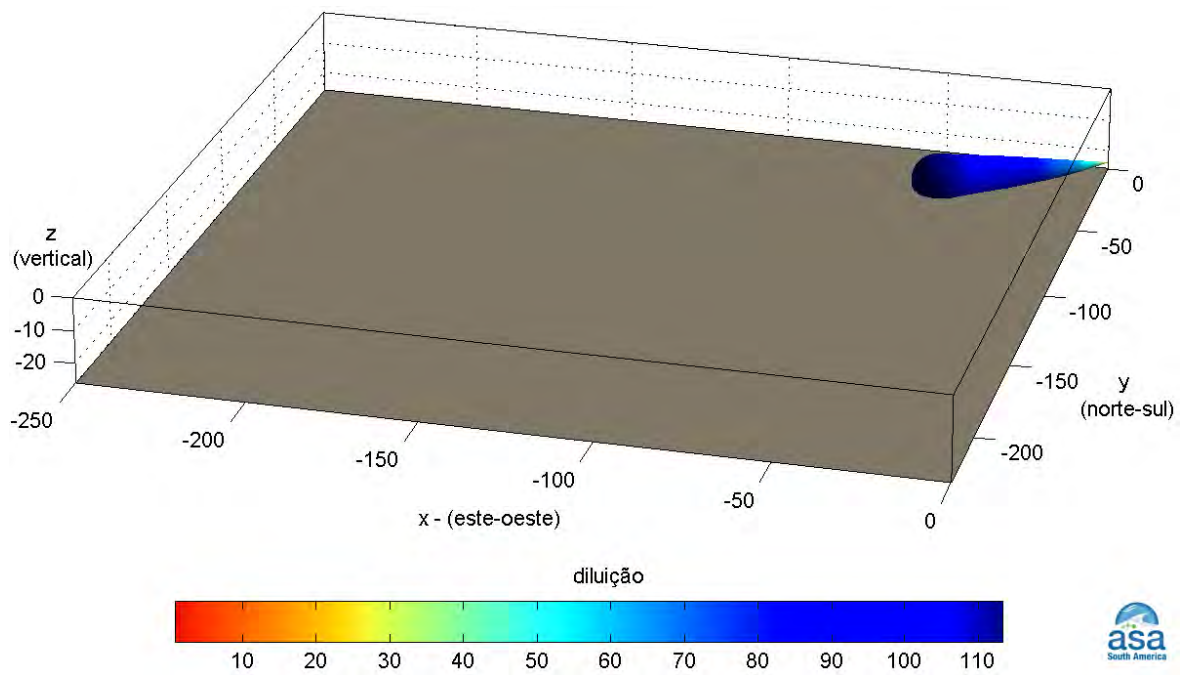


Figura VI.1-2 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de verão.

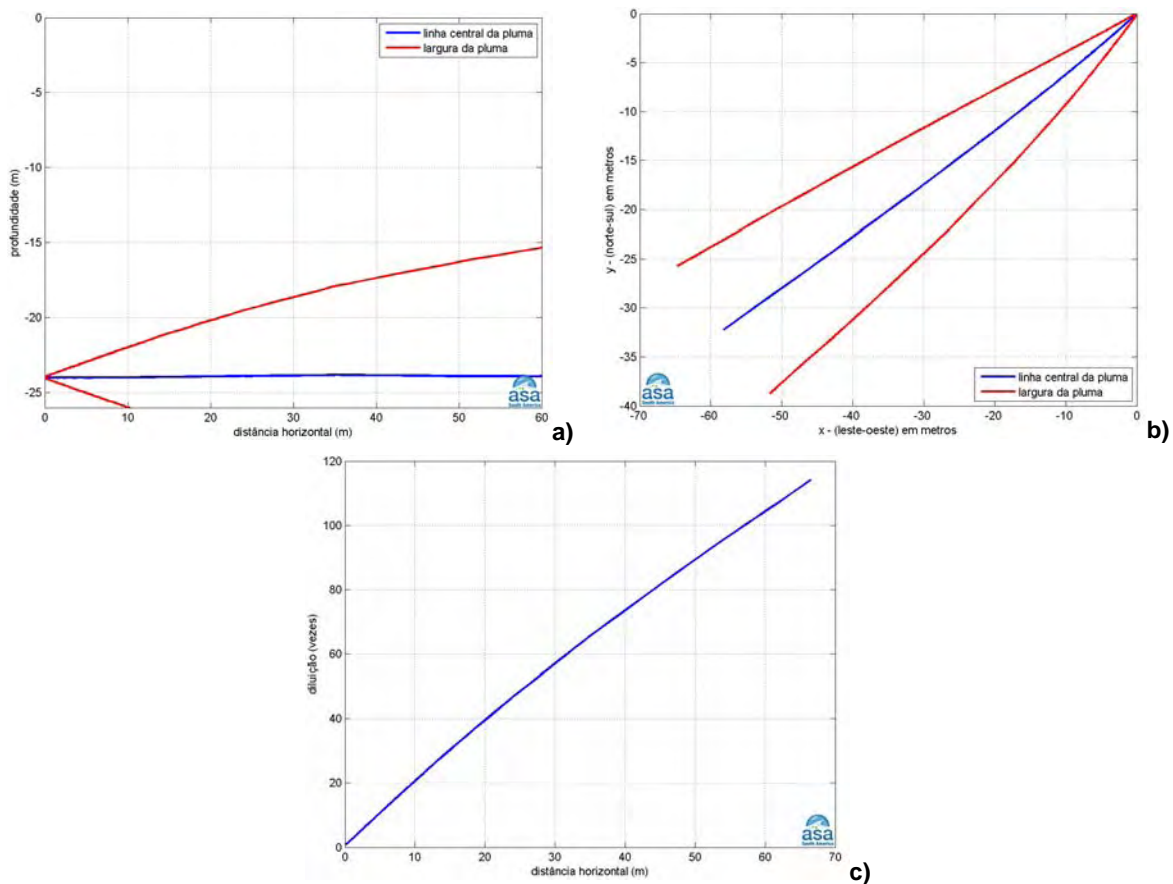


Figura VI.1-3 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

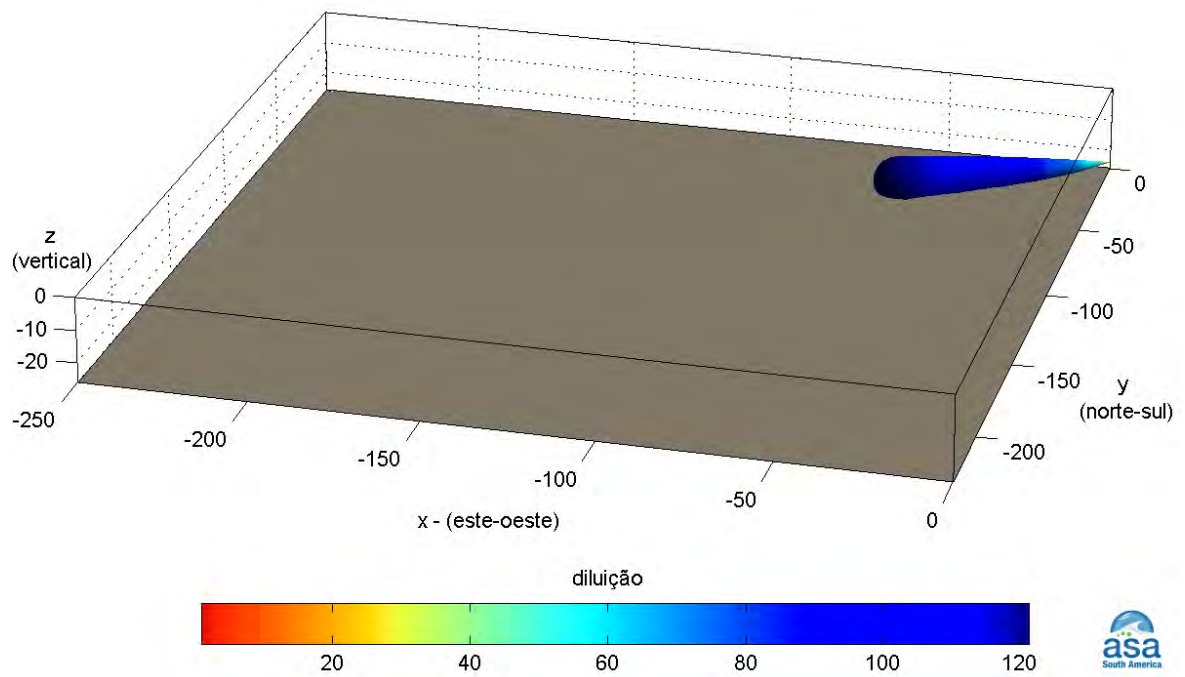


Figura VI.1-4 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de verão.

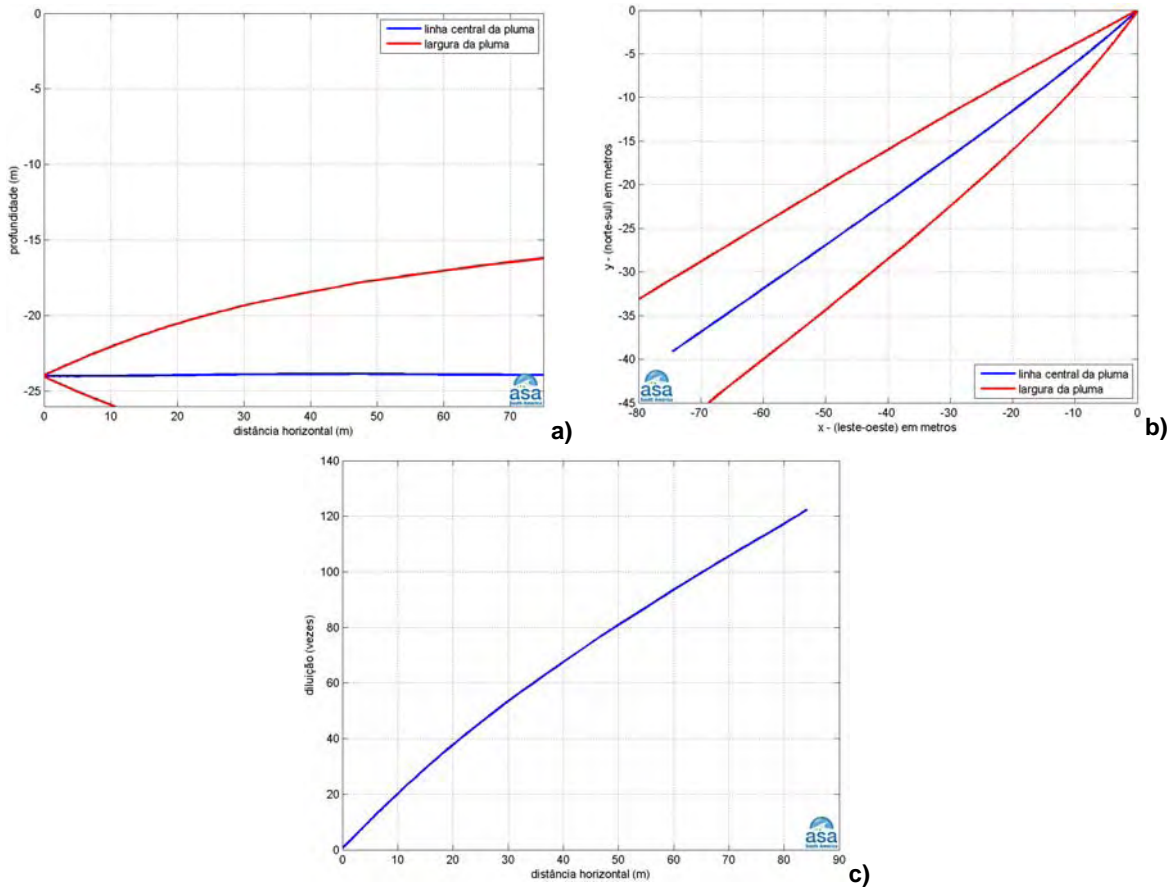


Figura VI.1-5 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de verão: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

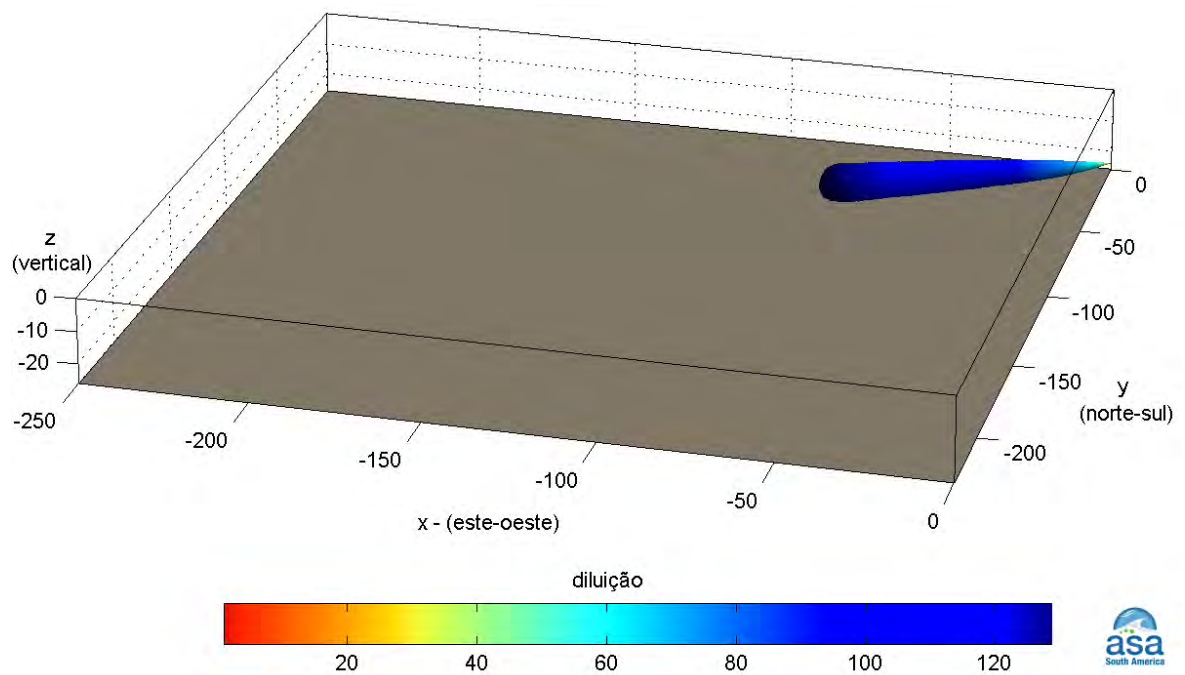


Figura VI.1-6 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de verão.

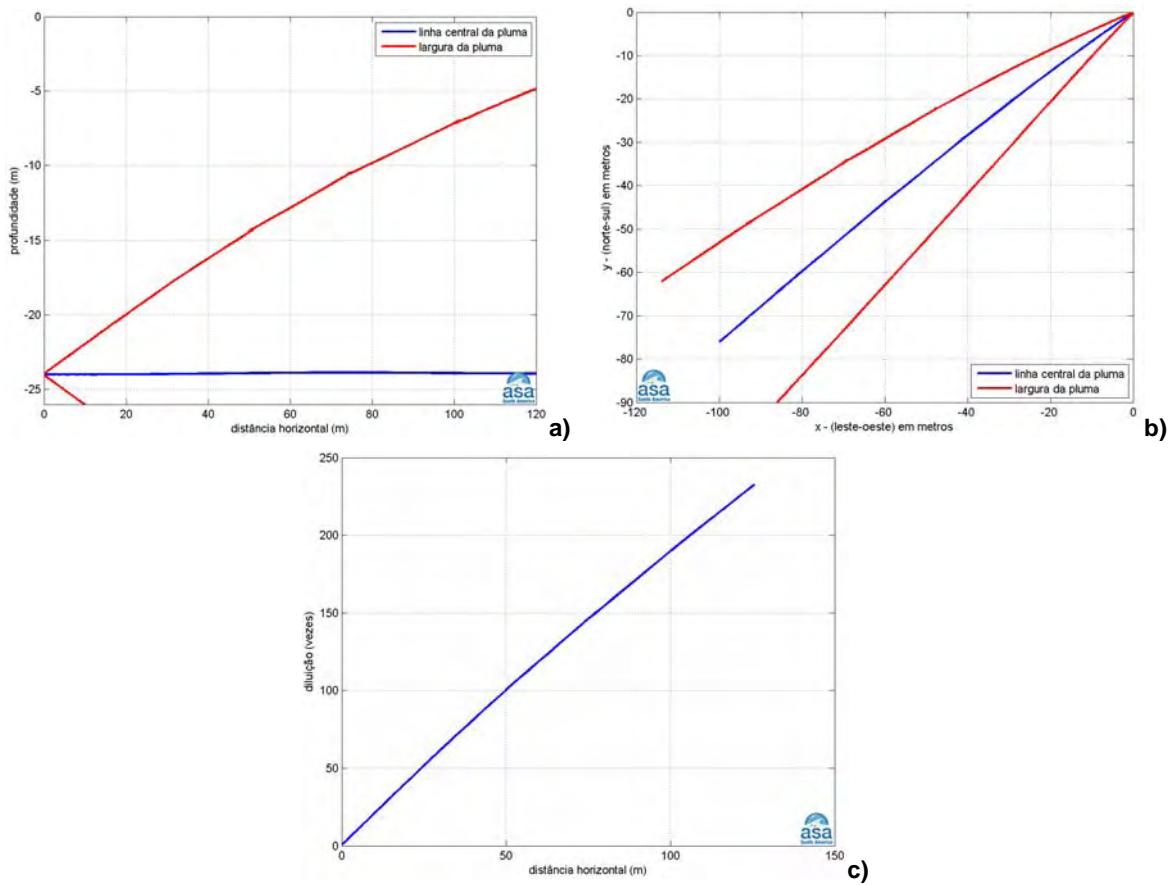


Figura VI.1-7 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

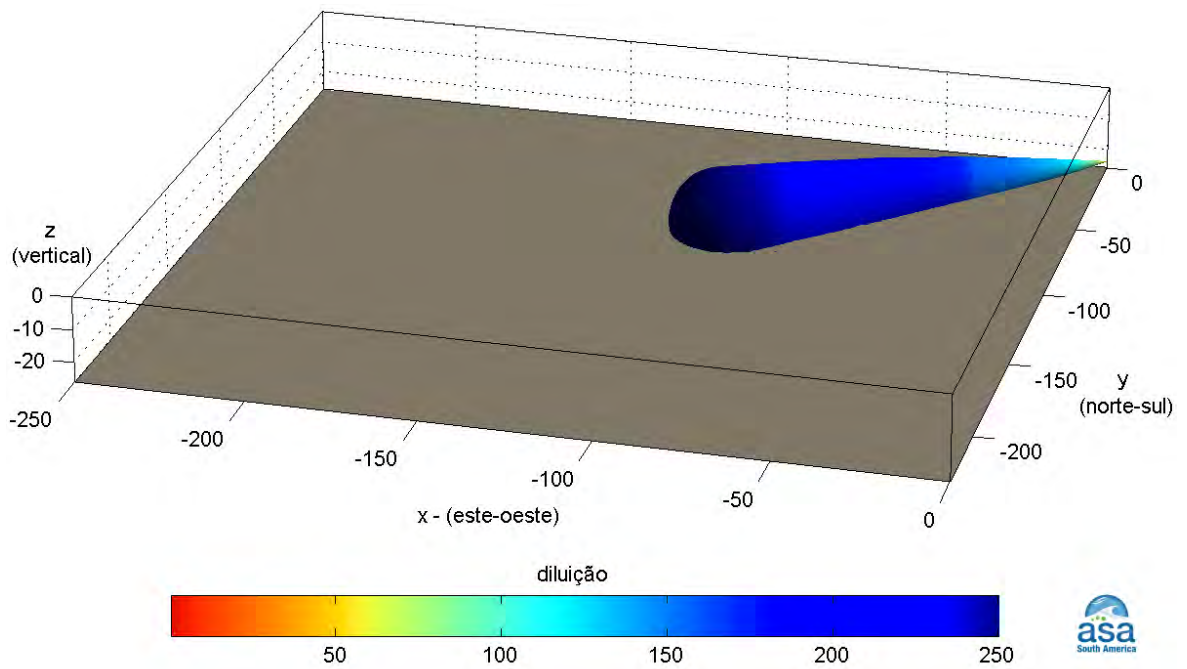


Figura VI.1-8 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 10% no período de inverno.

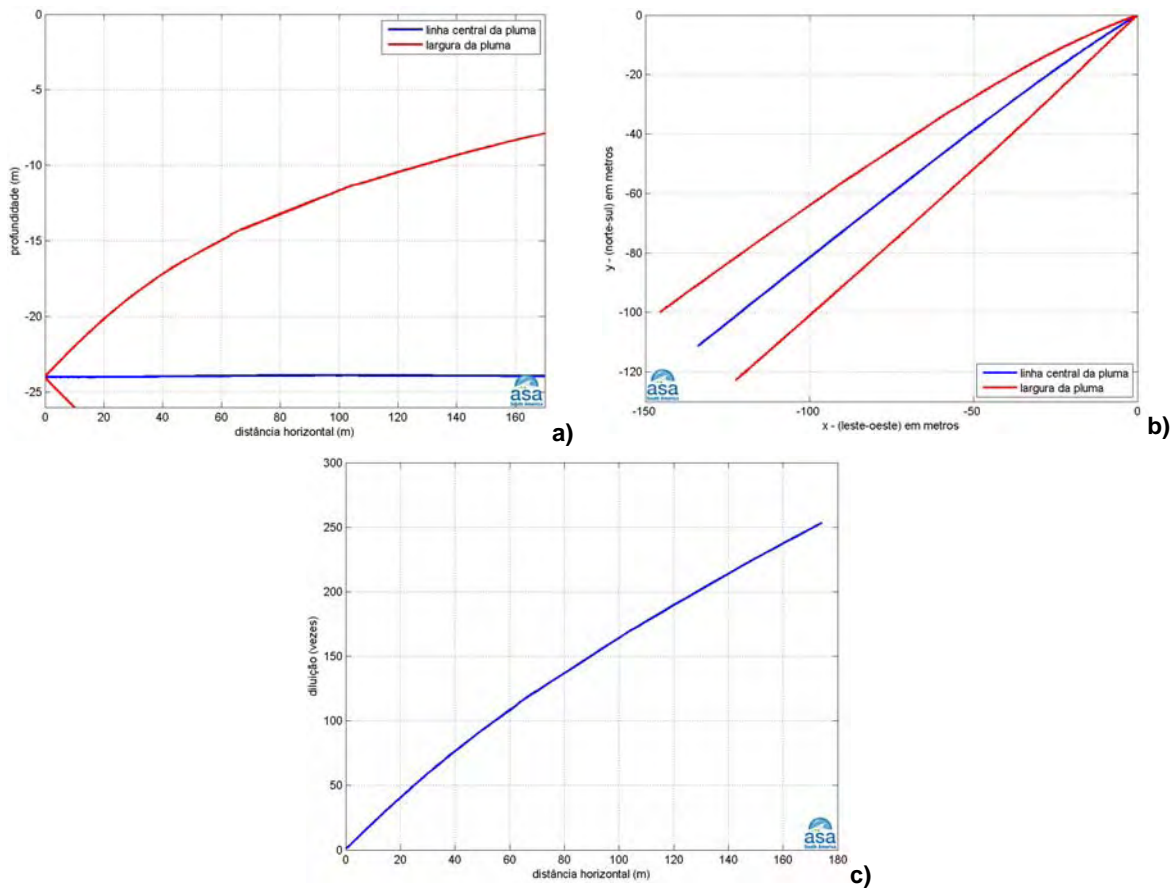


Figura VI.1-9 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

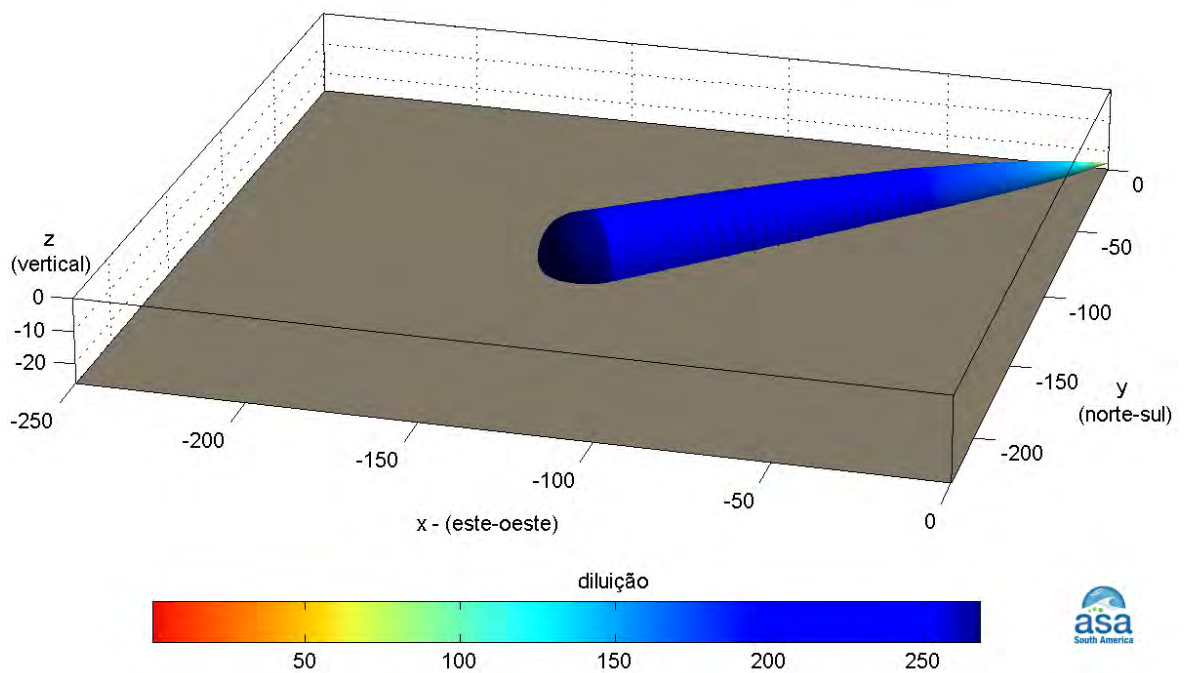


Figura VI.1-10 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 50% no período de inverno.

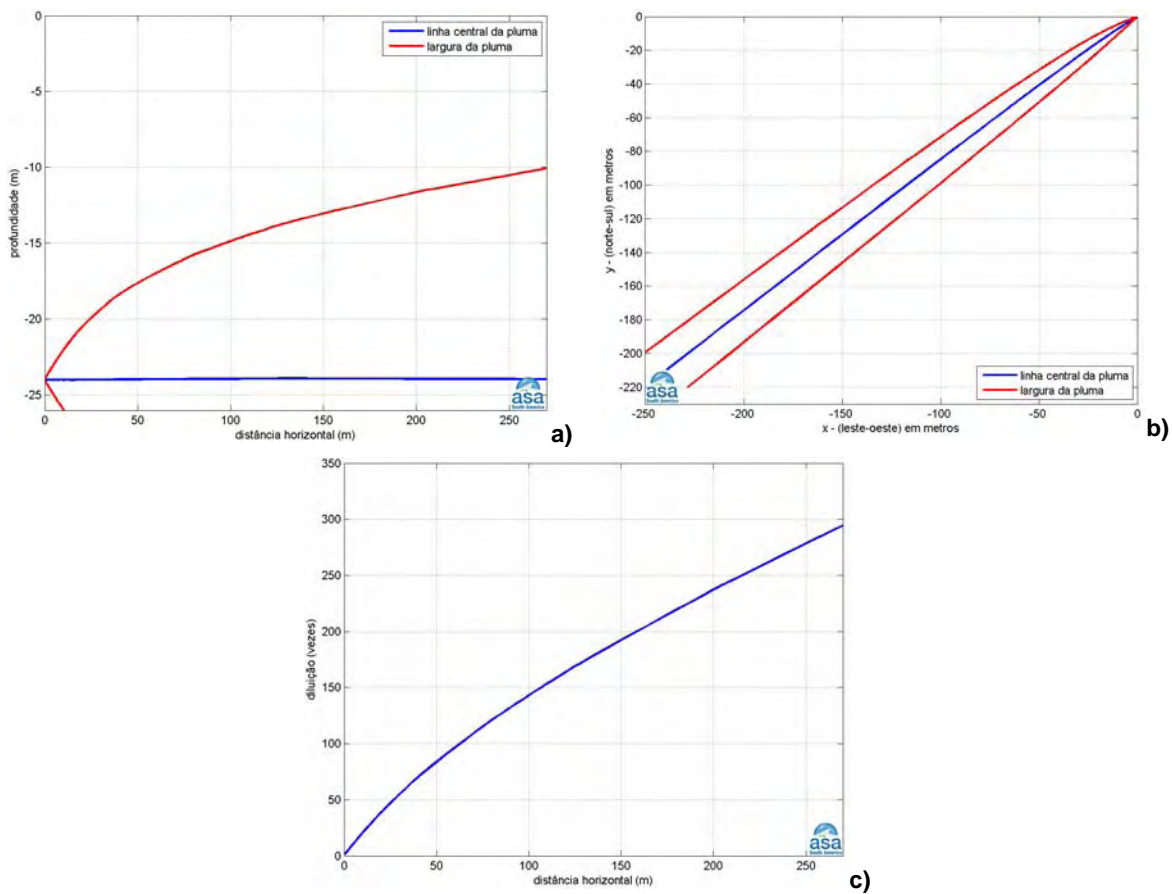


Figura VI.1-11 - Resumo dos resultados das simulações de campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno: (a) profundidade em relação à distância da região de descarte; (b) visão superficial da pluma e (c) diluição da linha central da pluma em relação ao ponto de lançamento.

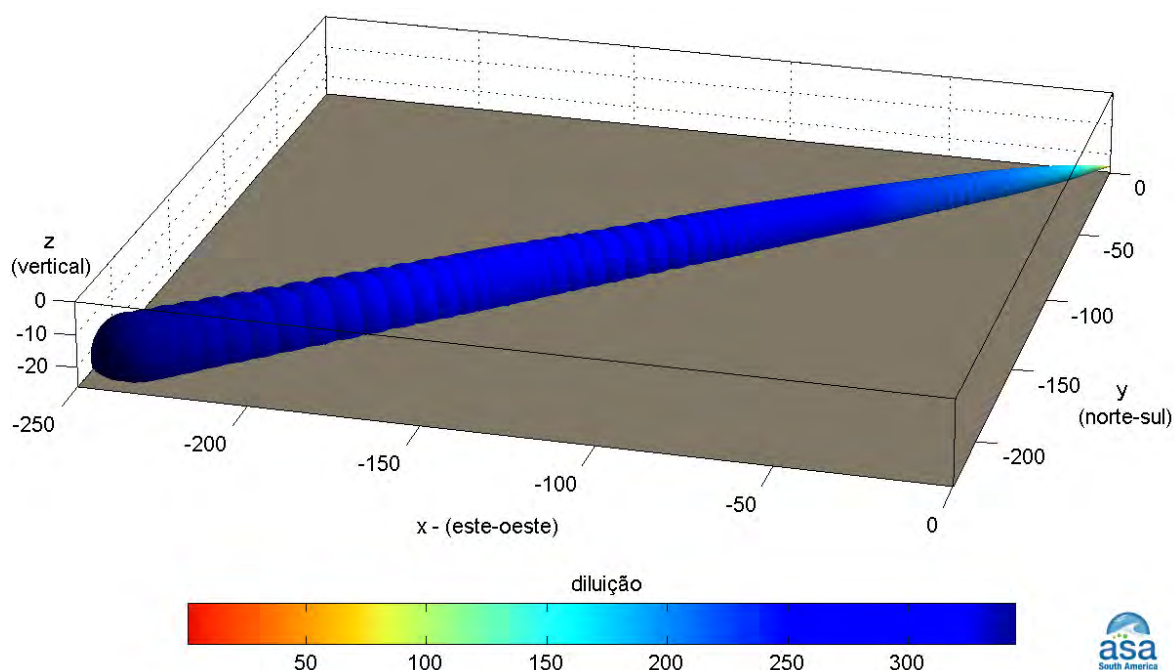


Figura VI.1-12 - Pluma de efluente ao final do campo próximo para o percentil de 95% no período de inverno.

VI.2 RESULTADOS DA DILUIÇÃO DO CAMPO AFASTADO

Com o objetivo de dar suporte e orientar o desenvolvimento de futuros trabalhos de monitoramento ambiental na área do empreendimento, são apresentados, neste relatório, os resultados das simulações das plumas com diluições de até 5.000 vezes a concentração inicial do Fluorene R2.

Ressalta-se que a área ilustrada nas figuras representa a média das máximas concentrações obtidas em todas as 30 simulações, e não corresponde à posição da pluma em um determinado instante de tempo.

As concentrações médias obtidas para o efluente do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, durante os períodos de verão e inverno, são apresentados na tabela VI.2-1, em função das distâncias de 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento. Observa-se que a concentração diminui à medida que a pluma se afasta do ponto de lançamento.

Tabela VI.2-1 - Concentrações médias calculadas para o campo afastado do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, nos períodos de verão e inverno.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Água do mar com Fluorene R2	0,20	0,36	0,04	0,07	0,02	0,03

As figuras VI.2-1 a VI.2-2 apresentam os contornos de concentração das simulações probabilísticas para o efluente do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, nos períodos de verão e inverno, respectivamente.

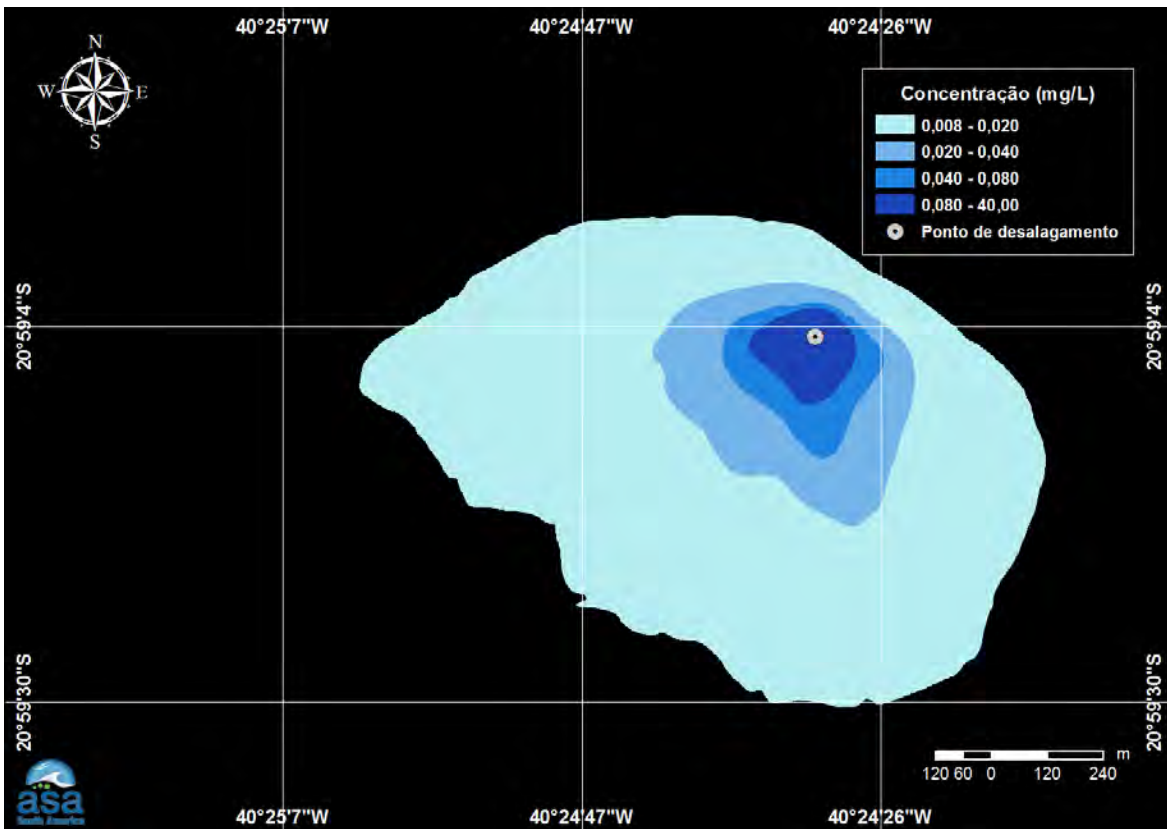


Figura VI.2-1 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de verão, após 24 horas.

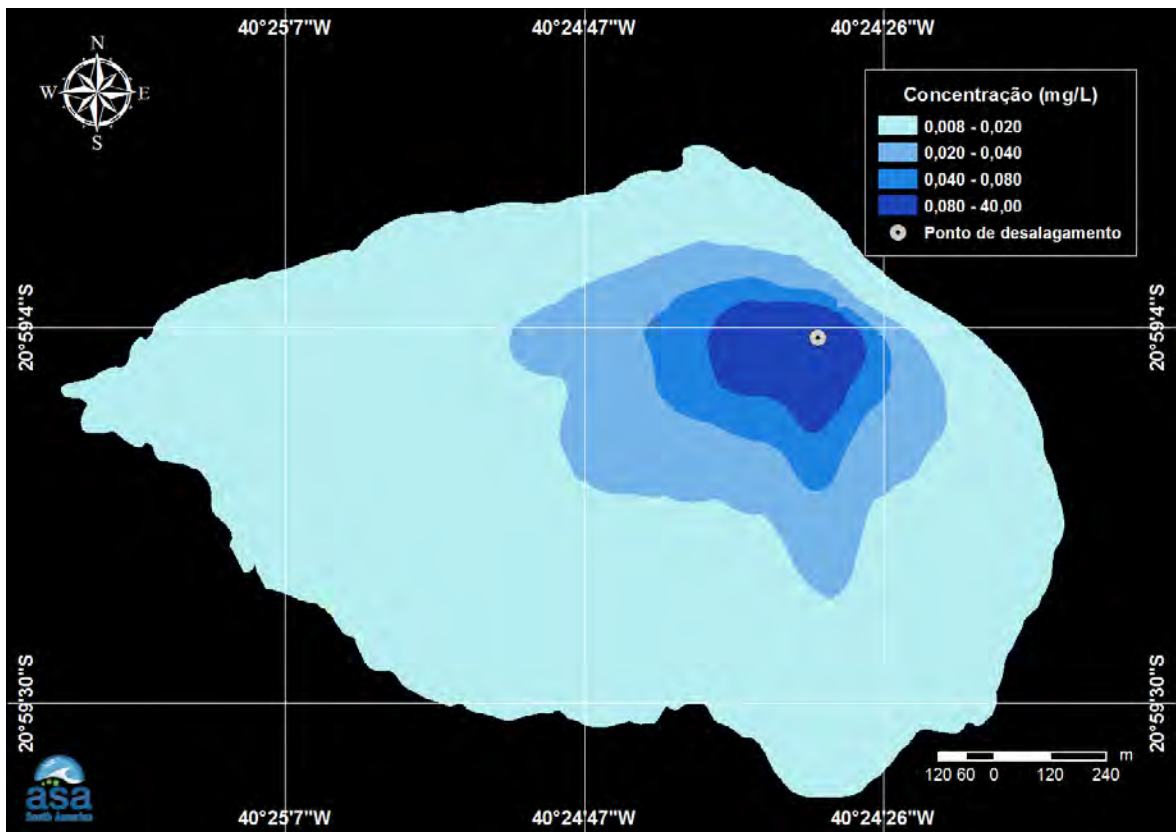


Figura VI.2-2 - Média das máximas concentrações calculadas para a pluma do efluente, simulada no período de inverno, após 24 horas.

VII CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório é apresentada a modelagem computacional de dispersão de efluente proveniente do processo de desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, no litoral do Estado do Espírito Santo, após o teste hidrostático de integridade estrutural do duto. Esse efluente é composto de água do mar filtrada, aditivada com o composto Fluorene R2 (fluoresceína).

Para tanto foram realizadas simulações de campo próximo e simulações probabilísticas de campo afastado. As simulações de campo próximo fornecem a diluição inicial do efluente, e servem como parâmetros de entrada para o modelo de campo afastado CHEMMAP. As simulações probabilísticas fornecem como resultado a área de influência do efluente, além dos valores médios de diluição e concentração da pluma a partir do ponto de descarte.

As simulações foram conduzidas considerando a variação sazonal das forçantes meteorológicas e oceanográficas, sendo selecionados para isso os períodos de verão e inverno. Para estes períodos, foram realizadas simulações utilizando a vazão de 0,0676 m³/s, até atingir o volume final de 19.723 m³ (cerca de 81 horas). A concentração inicial de Fluorene R2 no efluente é de 40 mg/L.

Como critério ambiental foi utilizada a concentração correspondente à Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao Fluorene R2, obtida nos testes de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus*.

Na apresentação dos resultados, os contornos das plumas de água produzida estendem-se até uma diluição de 5.000 vezes a concentração inicial do marcador. Esse corte foi escolhido para melhorar a visualização das plumas de probabilidade na área do empreendimento.

Os resultados das simulações para o campo próximo do descarte deste efluente apresentaram diluições médias de 102 vezes no verão e de 253 vezes no inverno, com profundidade terminal da pluma de, aproximadamente, 24 m para ambos os períodos. A extensão média do campo próximo é da ordem de 60 m para o período de verão e de 185 m para o de inverno.

A tabela VII-1 apresenta um resumo dos resultados obtidos no final do campo próximo (em função da diluição média calculada) e as concentrações médias a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, obtidas nas simulações para o campo afastado do descarte do efluente contendo Fluorene R2.

Tabela VII-1 - Concentrações médias no final do campo próximo e a 100, 250 e 500 m, calculadas para o descarte de Fluorene R2.

EFLUENTE	CONCENTRAÇÃO (mg/L) NO FINAL DO CAMPO PRÓXIMO		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 100 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 250 m		CONCENTRAÇÃO (mg/L) A 500 m	
	VER*	INV**	VER	INV	VER	INV	VER	INV
Água do mar com Fluorene R2	0,39	0,16	0,20	0,36	0,04	0,07	0,02	0,03

*Comprimento do campo próximo = 60,2 m.

**Comprimento do campo próximo = 185,1 m.

Ressalta-se que, no ponto de desalagamento a concentração de Fluorene R2 no efluente (*i.e.* 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida em testes de laboratório. Dessa forma, não é possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica a este efluente.

VIII BIBLIOGRAFIA

- ASA (Applied Science Associates South America), 2008a. Modelagem da Dispersão de Efluente Líquido Industrial da Fosfertil Lançado no Rio Grande, Uberaba (MG). Relatório Técnico, Revisão 00 (24 de outubro de 2008). 114pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2008b. Modelagem do Descarte de Água Produzida a partir dos Emissários da UTPF de Guamaré (RN). Relatório Técnico, Revisão 01 (16 de janeiro de 2008). 87pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2010a. Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 00 (abril de 2010). 54pp+anexos.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2010b. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 00 (abril de 2010). 150pp+anexos.
- LABTOX (LABTOX - Tecnologia Ambiental), 2002. Teste de toxicidade com o Fluorene R2 (Código LET 2364) com o ouriço do mar *Lytechinus variegatus* (Echinodermata - Echinoidea). Teste nº 527. Laudo Técnico.9 pp.

MMA/IBAMA (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o Gasoduto Sul Norte Capixaba. Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09, emitido em 06/02/2009.

PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.), 2009. Instalação do Trecho Submarino do Gasoduto 18" (Licenciamento Ambiental). Memorial Descritivo - MD-3603. 0G-26521-941-PPR-001. 19 pp.

IX EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora ASA South America (Applied Science Consultoria Ltda.)

Profissional	Ana Carolina da Rocha Lammardo
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	060.184.738.5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	94066
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Gabriel Clauzet
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1031373
Responsável pela(s) Capítulo(s)	I a III
Assinatura	_____

Profissional	Maria Regina Fonseca Guimarães
Empresa	ASA Consultoria Ltda
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434231
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	I a III
Assinatura	_____

Profissional	Marco Antonio Corrêa
Empresa	ASA Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434236
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Maurício Person Lammardo
Empresa	ASA Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	272165
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

ANEXO A - DESCRIÇÃO DO MODELO VISUAL PLUMES

O modelo *Visual Plumes* (VP) é um sistema de modelos computacionais da EPA (*Environmental Protection Agency* dos EUA) e baseado no trabalho *Dilution Models for Effluent Discharges* de Baumgartner *et al.* (1994). O sistema VP simula plumas de efluentes descartados através de emissários com difusores únicos ou múltiplos, em ambientes com qualquer tipo de estratificação.

A atual versão do VP inclui uma versão tridimensional do modelo *Updated Merge* (UM). O modelo UM3 (acrônimo para a versão tridimensional do UM) é um modelo Lagrangiano que simula a evolução da área de entranhamento da pluma (*Projected-Area-Entrainment* – PAE; Winiarski & Frick, 1976; Frick, 1984). O UM3 utiliza uma versão generalizada do PAE, e assume que a pluma é estacionária. É importante salientar que a formulação Lagrangiana para um fluido estacionário impõe que elementos sucessivos de tal fluido sigam a mesma trajetória (Baumgartner *et al.*, 1994). A formulação fundamentada no PAE foi sugerida por Rawn *et al.* (1960), quando estes quantificaram o entranhamento forçado, o qual, neste contexto, denota a taxa de assimilação de massa por uma pluma na presença de uma corrente ambiente.

Assim, superfícies de mesma concentração da pluma permanecem invariantes, enquanto seus elementos as atravessam, alterando-as, tanto na forma quanto no posicionamento espacial. Contudo, mudanças nas condições do ambiente próximo, ou nas condições do descarte também podem alterá-las, desde que tais alterações sejam suficientemente longas (no tempo) se comparadas com o intervalo de tempo necessário para que um elemento da pluma atinja o ponto de máxima diluição.

A.1 BIBLIOGRAFIA

BAUMGARTNER, D.; FRICK W. & ROBERTS. P., 1994. *Dilution Models for Effluent Discharges* (3rd Ed). EPA/600/R-94/086, U.S. Environmental Protection Agency, Pacific Ecosystems Branch, Newport, Oregon.

FRICK, W.E., 1984. Non-empirical closure of the plume equations. *Atmospheric Environment*, 18(4):653-662.

RAWN, A.M.; BOWERMAN, F.R. & BROOKS, N.H., 1960. Diffusers for disposal of sewage in sea water. Proceedings of the American Society of Civil Engineers. *Journal of the Sanitary Engineering Division*, 86:65-105.

WINIARSKI, L.D. & FRICK, W.E., 1976. Cooling tower plume model. USEPA Ecological Research Series, EPA-600/3-76-100, USEPA, Corvallis, Oregon.

ANEXO B - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS CHEMMAP

O CHEMMAP, desenvolvido pela **ASA**, é um sistema de modelos que pode ser utilizado em Análises de Riscos, Planos de Contingência, Planos de Emergência com acompanhamento em tempo real, Relatório de Controle Ambiental (RCA), e Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) decorrentes de derrames acidentais de produtos químicos, do descarte de efluentes, e do descarte de água produzida associado às operações de óleo e gás (French, 2001; French *et al.*, 2002) em qualquer região do mundo.

B.1 DESCRIÇÃO DO MODELO CHEMMAP

O CHEMMAP foi projetado em uma configuração modular na forma que diferentes tipos de modelos, bem como um conjunto de ferramentas sofisticadas de dados ambientais, possam ser acoplados dependendo do problema e situação em estudo. Através de sua interface gráfica, o CHEMMAP permite ao usuário a especificação dos cenários; animação das trajetórias, correntes e vento; importar e exportar dados ambientais; a definição da grade computacional para qualquer área dentro do domínio; gerar correntes médias ou de maré; incluir ou editar as características dos produtos químicos registrados no banco de dados; apresentar dados contidos em um SIG; e determinar o impacto ambiental em recursos naturais. As funções do SIG permitem ao usuário a entrada, manipulação e exibição de objetos na tela através de pontos, linhas e polígonos georreferenciados ao domínio definido pelo cenário. A cada objeto podem ser atribuídos dados em formato de texto, valores numéricos ou arquivos a partir de *links* externos.

O sistema CHEMMAP inclui os seguintes modelos: um modelo tridimensional de deriva e intemperismo, um modelo de impactos biológicos e um modelo probabilístico.

Para a elaboração de cenários de deriva deve ser definido um conjunto de duas grades computacionais, sobrepostas ao mapa digital da área de estudo. Uma das grades, compreendendo apenas a região de água, define o campo de circulação, podendo neste caso ser baseada em resultados de um modelo hidrodinâmico implementado na região de estudo. A outra grade pode ser uma grade *land-water* ou uma grade *habitat/depth*. A grade *land-water* define quais as células ou blocos correspondem à área de terra e quais à área de água, com a interface definida pela linha de costa. A linha de costa é representada por uma série de blocos que limita a extensão em que a mancha de químicos pode se movimentar em uma determinada direção, dependendo do tipo de costa (costões rochosos, praias, etc.). A grade *habitat/depth* alia a mesma funcionalidade da grade *land-water*, com informações de batimetria na área definida como água e os *habitats* correspondentes aos determinados tipos de costa (bancos de corais, manguezais, etc.).

O modelo de trajetória estima a distribuição do produto (massa e concentração) na superfície da água, em linhas de costa, na coluna d'água e nos sedimentos. O modelo tem estrutura tridimensional que simula, separadamente, a mancha superficial, as parcelas na coluna d'água, as parcelas do composto químico puro, as parcelas adsorvidas ao material particulado em suspensão e as parcelas dissolvidas (ASA, 2002).

Os processos biogeoquímicos simulados são: espalhamento, advecção, dispersão, evaporação-volatilização, entranhamento, dissolução, partição, deposição, adsorção e degradação.

O modelo utiliza propriedades físico-químicas para simular a trajetória e o destino da pluma de efluentes descartados em superfície ou na coluna d'água. As propriedades incluem densidade, pressão de vapor, solubilidade na água, taxa de degradação, coeficientes de partição adsorvido/dissolvido (K_{ow} , K_{oc}), viscosidade e tensão superficial. Essas propriedades e outras, requeridas pelo modelo para simular o transporte e destino do material descartado, estão contidas no banco de dados químicos do CHEMMAP. O banco de dados engloba uma variedade de informações na forma de texto e descritores numéricos com o qual o usuário pode identificar e caracterizar o produto químico ou a mistura. O modelo é capaz de

simular derrames de substâncias puras, produtos em soluções aquosas ou hidrofóbicas, ou substâncias em emulsões (*i.e.* mistura de material particulado em suspensão em base aquosa). Além disso, o banco de dados inclui características que definem as misturas e as soluções.

A massa do produto químico simulado é transportada pelo campo tridimensional de correntes determinado pelo modelo hidrodinâmico, considerando marés, vento, correntes oceânicas e o movimento vertical determinado pelo empuxo, assim como a dispersão.

O modelo também é capaz de simular a adsorção de produtos a partículas de sedimentos em suspensão, resultando na deposição de materiais, calculada a partir da Lei de Stokes. Partículas sedimentadas podem sofrer ressuspensão, uma vez que a velocidade no fundo ultrapasse o limite de erosão.

A pluma de efluentes é simulada segundo uma abordagem Lagrangiana, com uma série de partículas representando a massa total do composto químico de interesse. A cada passo de tempo, as partículas deslocam-se de acordo com o movimento do campo hidrodinâmico, sofrem reações biogeoquímicas e são transferidas para o próximo intervalo de tempo.

Para determinar a trajetória e o destino da mancha na superfície, no caso de manchas superficiais, o modelo estima o espalhamento superficial, o transporte da mancha (advectivo e difusivo), o entranhamento na coluna d'água e a evaporação.

O espalhamento é simulado utilizando-se o algoritmo de Fay (1971) e o entranhamento é modelado segundo Delvigne & Sweeney (1988). As manchas superficiais interagem com a linha de costa, depositando material de acordo com o tipo de costa e a viscosidade do material. Os algoritmos utilizados são aqueles desenvolvidos para derrames de óleo, como descrito em French *et al.* (1999).

Utilizando-se o CHEMMAP no modo probabilístico é possível considerar a variabilidade das forçantes ambientais. As simulações de comportamento da pluma são realizadas através de variadas condições meteorológicas e oceanográficas dentro do período de disposição de dados ambientais. Tanto os ventos quanto as correntes, ou ambos, podem variar estocasticamente.

No modo probabilístico, várias simulações são realizadas para cada cenário de descarte. Usando séries de dados de ventos e correntes para uma locação, o modelo seleciona aleatoriamente a data do descarte e as condições ambientais associadas. Como critério de parada das simulações, o modelo permite selecionar um limite (e.g. CENO, limite legal) acima do qual as probabilidades e concentrações esperadas sejam registradas. Cinco tipos de resultados são produzidos para cada parcela do químico ou mistura que se encontra na superfície da água, em linhas de costa, na coluna d'água e ou nos sedimentos, os quais podem ser apresentados em mapas de contorno:

- probabilidade de qualquer quantidade exceder o limite de concentração;
- tempo decorrido para que seja excedido o limite de concentração;
- média das máximas concentrações (ou massa) esperadas;
- pior caso (máxima concentração/massa) que pode ocorrer (e.g. pico de exposição no tempo e máximo de todas as simulações sob todas as condições ambientais simuladas);
- data e hora inicial da simulação para reproduzir o pior caso de um determinado elemento e ou local.

B.1.1 Formulação do Modelo

A massa do produto químico simulado é transportada pelo campo tridimensional de correntes determinado pelo modelo hidrodinâmico, considerando marés, vento, correntes oceânicas e o movimento vertical determinado pelo empuxo e dispersão. No CHEMMAP, a pluma do produto químico é considerada como um conjunto de partículas lagrangianas contendo, cada uma delas, massa conhecida. O vetor posição (X_t) de uma dada partícula, num determinado instante de tempo t , é definido como:

$$X_t = X_{t-1} + \Delta t(U_t + D_t + R_t) \quad (\text{B.1.1-1})$$

onde

Δt = passo de tempo (s);

X_{t-1} = vetor posição no passo de tempo anterior;

- U_t = soma das componentes da velocidade advectiva nas três dimensões no instante t (m/s);
- D_t = soma das componentes da velocidade difusiva nas três dimensões no instante t (m/s);
- R_t = velocidade vertical das partículas na coluna d'água (m/s).

As velocidades difusivas são movimentos de subescala que não são explicitamente simulados pelo transporte da corrente ou pelo empuxo. A magnitude das componentes de D_t são proporcionais aos coeficientes de dispersão vertical e horizontal (Okubo, 1971) através da formulação *random walk* (Bear & Verruijt, 1987). Valores típicos de coeficientes de dispersão horizontal encontram-se dentro da faixa de 0,1 m²/s, em águas estuarinas, a valores maiores ou iguais a 10 m²/s em regiões oceânicas. O coeficiente de dispersão vertical, baseado em Thorpe (1984), é considerado em função da velocidade do vento na camada de mistura de onda, aproximadamente, 1,5 vezes a altura da onda. Esta, por sua vez, é calculada através do algoritmo de CERC (1984). Em águas profundas, valores típicos para o coeficiente de dispersão vertical são da ordem de 0,0001 m²/s, ou ainda menores.

O termo responsável pelo empuxo (R_t), tanto positivo quanto negativo, é causado pela diferença relativa da densidade (e da força gravitacional) entre as partículas (sólidas, líquidas ou bolhas de gás) e a água adjacente. Este termo é calculado através da Lei de Stokes, na qual a velocidade de subida ou de afundamento aumenta em função da diferença de densidade entre a partícula e a água, e em proporção ao quadrado do diâmetro da partícula. Desta forma, para uma pluma flutuante, quanto menos denso o químico e quanto menor a partícula, mais rápido a pluma se aproxima da superfície. Em contrapartida, quanto mais denso o químico e quanto maior a partícula, mais rápido a pluma afundará.

O modelo simula ainda a adsorção de produtos a partículas de sedimentos em suspensão, resultando na deposição de materiais. Neste caso, a Lei de Stokes é utilizada para calcular as velocidades verticais das partículas do químico puro, ou partículas de sedimento em suspensão adsorvidas aos químicos. Se a velocidade de subida ou de afundamento supera a mistura turbulenta, as

partículas irão flutuar ou se depositar no fundo. Partículas depositadas podem ser ressuspensas, caso a velocidade da corrente supere 0,2 m/s.

Se as correntes de superfície, fornecidas pelo modelo hidrodinâmico (ou dados observacionais), não são forçadas pelo vento, então a velocidade de deriva devida ao vento, u_{wc} e v_{wc} (m/s) (componentes zonal e meridional) são, respectivamente:

$$u_{wc} = C_w u_w \quad (\text{B.1.1-2})$$

$$v_{wc} = C_w v_w \quad (\text{B.1.1-3})$$

onde

u_w = componente zonal (Leste-Oeste) da velocidade do vento (m/s);

v_w = componente meridional (Norte-Sul) da velocidade do vento (m/s);

C_w = fator de deriva (%).

O fator de deriva, C_w , é constante (Lange & Hühnerfuss, 1978), podendo variar entre 2,5 e 4,5%, baseado em observações. O valor *default* no modelo é 3,5%.

O ângulo de deriva é no sentido anti-horário da direção do vento (Hemisfério Sul). Assim, a velocidade de deriva devida ao vento, u_{wd} e v_{wd} (m/s), componentes Leste-Oeste e Norte-Sul, respectivamente, são:

$$u_{wd} = u_{wc} \cos \theta + v_{wc} \sin \theta \quad (\text{B.1.1-4})$$

$$v_{wd} = -u_{wc} \sin \theta + v_{wc} \cos \theta \quad (\text{B.1.1-5})$$

onde

u_{wc} = componente Leste-Oeste da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

v_{wc} = componente Norte-Sul da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

θ = ângulo de deriva ($^\circ$) constante ($\theta = C_a$). O valor *default* é zero.

De maneira alternativa, um algoritmo desenvolvido por Youssef (1993) e Youssef & Spaulding (1993) é utilizado no transporte induzido pelo vento na camada de mistura de onda de regiões oceânicas. Seus resultados mostram que o fator de deriva devido ao vento na superfície da água, C_{wo} , está relacionado à velocidade do vento (w):

$$C_{wo} = 3,9088 - 0,031885w \quad (\text{B.1.1-6})$$

A deriva do vento varia entre 3% e 4% a velocidade do vento, respectivamente, para ventos com velocidade de 30 m/s a ventos fracos. De forma similar, o ângulo de deriva na superfície da água, C_{ao} , está relacionado à velocidade do vento (w):

$$C_{ao} = 23,627 - 7,97 \log(w) \quad (\text{B.1.1-7})$$

Com o aumento da profundidade, o fator de deriva do vento diminui, enquanto o ângulo de deriva aumenta (Youssef, 1993; Youssef & Spaulding, 1993). Dessa forma, há um cisalhamento entre as águas superficiais e subsuperficiais, que faz com que as partículas se distanciem e se separem da pluma superficial. Essas funções se baseiam em formulações empíricas ajustadas aos resultados de seus modelos:

$$C_{wz} = \exp(k_{w1}w + 0,7768) \quad (\text{B.1.1-8})$$

$$k_{w1} = 1/[24,289/w - 5,26] \quad (\text{B.1.1-9})$$

$$C_{az} = k_{w2} \log_{10}(w) + k_{w3} \quad (\text{B.1.1-10})$$

$$k_{w2} = -27,28w^{-1/2} - 6,5 \quad (\text{B.1.1-11})$$

$$k_{w3} = 49,545w^{-1/2} + 23,9 \quad (\text{B.1.1-12})$$

onde

C_{wz} = fator de deriva do vento;

C_{az} = ângulo de deriva do vento na profundidade z ;

k_{w1}, k_{w2}, k_{w3} = constantes.

Para calcular o destino e a trajetória de uma pluma superficial de um produto flutuante, o modelo leva em consideração o transporte da pluma, o espalhamento superficial, o entranhamento na coluna d'água e a evaporação.

O espalhamento ocorre devido à dois processos, modelados separadamente por algoritmos previamente desenvolvidos para manchas de óleo: (1) o balanço entre as forças gravitacional, inércia, viscosidade e tensão superficial, que aumenta a real extensão de cada partícula (espalhamento gravitacional); e (2) espalhamento e cisalhamento da corrente, que afastam as partículas umas das outras (Elliott, 1986; Lehr, 1996). Um conjunto teórico de equações para o espalhamento gravitacional foi desenvolvido quase que simultaneamente por Fay (1971) e por Hoult (1972), com uma abordagem similar. Mackay *et al.* (1980) modificaram o modelo de Fay-Hoult através da formulação de mancha espesso-fina, através de uma formulação empírica baseada no comportamento de espalhamento terminal (Fay, 1971). Estas assumem que a mancha espessa contém entre 80 a 90% da massa total associada à mancha.

No modelo CHEMMAP, as partículas na superfície da água aumentam de diâmetro de acordo com o algoritmo empírico desenvolvido por Mackay *et al.* (1980). A taxa de mudança da área superficial, para o espalhamento da mancha espessa, em m²/s, é definida por:

$$\frac{dA}{dt} = K_1 A^{1/3} \left(\frac{V}{A} \right)^{4/3} \quad (\text{B.1.1-13})$$

onde

- A = área superficial da mancha (m²);
- K_1 = taxa de espalhamento constante (s⁻¹);
- V = volume da superfície da mancha (m³);
- t = tempo (s).

A análise de sensibilidade deste algoritmo demonstrou que a solução é sensível ao número de partículas utilizadas. Com o objetivo de minimizar esta dependência, Kolluru (1992) derivou uma formulação, normalizando a solução para diferentes números de partículas superficiais.

A taxa de mudança da área superficial de uma única partícula, \vec{A}_{tk} (m²/s), é dada por:

$$\frac{dA_{th}}{dt} = K_1 A_{th}^{1/3} \left(\frac{V_s}{A_{th}} \right)^{4/3} \left(\frac{R_s}{R_e} \right)^{4/3} \quad (\text{B.1.1-14})$$

onde

A_{th} = área superficial de uma partícula (m²);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s⁻¹);

V_s = volume de óleo de uma partícula (m³);

R_s = raio de uma partícula (m);

R_e = raio efetivo da superfície da mancha (m).

O raio efetivo da mancha superficial, R_e (m), (Kolluru, op. cit.) é dado por:

$$R_e = \left[\left(\frac{1}{\pi} \right) \sum_{n=1}^N A_{tk} \right]^{1/2} \quad (\text{B.1.1-15})$$

onde

N = número de partículas usadas para representar a mancha superficial.

No CHEMMAP, as partículas movem-se individualmente e podem tanto se separar, quanto convergir, dependendo das correntes superficiais. O algoritmo de transporte inclui, ainda, um termo de difusão turbulenta aleatória, cuja função é separar as partículas e induzir o espalhamento.

Adicionalmente, se o produto flutuando na superfície entrinha na coluna d'água, ele se dispersará verticalmente para baixo, em uma água que se move a uma velocidade mais lenta devido a resposta das forçantes meteorológicas. Caso estas partículas entrinhadas voltem a superfície, elas estarão numa posição posterior à pluma da superfície, o que faz com que a pluma seja mais alongada na direção do vento.

Os processos de entrinhamento são modelados utilizando-se a formulação de Delvigne & Sweeney (1988) que, explicitamente, representa índices de injeção

de óleo para dentro da coluna d'água por gotículas de óleo. O tamanho da partícula entranhada diminui com altos níveis de energia turbulenta e baixa viscosidade.

Plumas superficiais interagem com a linha de costa, dependendo das características e do tipo do material simulado e linha de costa. Os algoritmos utilizados para estes cálculos são os mesmos desenvolvidos para modelagens de óleo, em especial os desenvolvidos por French *et al.* (1999).

A dissolução de substâncias puras e de químicos de uma mancha de um solvente hidrofóbico ou de gotículas em suspensão (*i.e.* para formulações nas quais o produto está dissolvido em, ou está adsorvido à um solvente hidrofóbico) é tratada como o fluxo de massa através da área superficial da pluma ou gotícula (French *et al.* 1996a,b, 1999). O modelo desenvolvido por Mackay & Leinonem (1977) é utilizado para a dissolução da pluma superficial. A pluma (partículas) é considerada como uma placa circular e achatada, com o fluxo de massa relacionado à solubilidade e à temperatura (Hines & Maddox, 1985). Este assume uma camada não estratificada, com a maior resistência à transferência de massa a uma região estagnada hipotética (camada de água) próxima à pluma. Para gotículas em subsuperfície, a dissolução é considerada como um fluxo de massa através da área superficial da gotícula (tratada como uma esfera), num algoritmo análogo ao de Mackay & Leinonem (1977).

A taxa de dissolução de um químico puro ou solvente, $\dot{N}_{i,d}$ (mols/s), é definida por:

$$\dot{N}_{i,d} = d \frac{N_{i,d}}{dt} = K_d (x_i C_i^s - C_i^w) A \quad (\text{B.1.1-16})$$

onde

i = i -ésima componente;

A = área superficial da pluma ou partícula (cm^2);

K_d = coeficiente de transferência de dissolução da massa (cm/s);

x_i = fração molar da fase solvente do componente (1,0 para químicos puros);

C_i^s = solubilidade do produto puro da componente i (mols/cm^3);

C_i^w = concentração do componente i na fase aquosa (mols/cm^3).

Para químicos dissolvidos em solventes hidrofóbicos, a solubilidade do componente puro (C_i^s) é definida por:

$$C_i^s = \frac{C_i^o}{P_i} \quad (\text{B.1.1-17})$$

onde

P_i = coeficiente de particionamento solvente-água para a componente i ;

C_i^o = concentração da componente na fase solvente.

O coeficiente de transferência de massa para uma pluma superficial pode ser considerado similar à transferência de massa em uma placa achatada (Hines & Maddox, op. cit.). O coeficiente de transferência de dissolução da massa, K_{d_s} (m/s), é:

$$K_{d_s} = \frac{ShD_{AB}}{L} \quad (\text{B.1.1-18})$$

onde

Sh = número de Sherwood médio;

L = diâmetro da pluma superficial (m);

D_{AB} = coeficiente de difusão a 25 °C (m²/s).

Para o cálculo de D_{AB} , utiliza-se o método de Hayduk & Laudie (Lyman *et al.*, 1982 *apud* Hines & Maddox, 1985).

$$D_{AB} = \left[\frac{RT}{(\mu_w^{1,14}) (V_B^{0,589})} \right] \quad (\text{B.1.1-19})$$

onde

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5}$ atm-m³/mol-K);

T = temperatura (K);

μ_w = viscosidade da água a 25 °C (cp);

V'_B = volume molar de Le Bas (cm³/mols).

A viscosidade da água varia com a temperatura e com a seguinte equação, ajustada à dados empíricos:

$$\mu_w = \exp \left[-24,71 + \left(\frac{4,209}{T} \right) + 0,04527T - 0,00003376T^2 \right] \quad (\text{B.1.1-20})$$

O volume molar de Le Bas de químicos orgânicos e inorgânicos representativos, foram obtidos através da regressão do peso molecular, a seguir:

$$\text{Inorgânicos: } V'_B = 2,8047(MW^{0,651}) \quad (\text{B.1.1-21})$$

$$\text{Orgânicos: } V'_B = 4,9807(MW^{0,6963}) \quad (\text{B.1.1-22})$$

onde

MW = peso molecular (g/mol).

Os volumes molares para os químicos orgânicos e inorgânicos foram obtidos em Mackay *et al.* (1992).

O número de Sherwood médio é obtido através da equação:

$$Sh = 0,578Sc^{1/3} Re_L^{1/2} \quad (\text{B.1.1-23})$$

onde

Sc = número do Schmidt;

Re_L = número de Reynolds.

O número de Schmidt é definido por:

$$Sc = \frac{\gamma}{D_{AB}} \quad (\text{B.1.1-24})$$

$$\gamma = 10^{-6} \frac{\mu_w}{\rho_w} \quad (\text{B.1.1-25})$$

onde

γ = viscosidade cinemática da água (m²/s);

ρ_w = densidade da água (g/cm³).

O número de Reynolds é definido por:

$$Re_L = \frac{U_w L}{\gamma} \quad (\text{B.1.1-26})$$

onde

U_w = velocidade do vento (m/s);

O coeficiente de transferência de massa para gotículas de subsuperfície é similar à transferência de massa para gotículas esféricas (Hines & Maddox, op. cit.). O coeficiente de transferência de dissolução da massa, $K_{d_{ss}}$ (m/s), é definido por:

$$K_{d_{ss}} = \frac{Sh D_{AB}}{d} \quad (\text{B.1.1-27})$$

onde

Sh = número de Sherwood médio;

d = diâmetro da gotícula (m);

D_{AB} = coeficiente de difusão a 25 °C (m²/s).

O número de Sherwood médio, para este caso, é definido como:

$$Sh = 2 + 0,552 Re_d^{0,5} Sc^{1/3} \quad (B.1.1-28)$$

onde

Sc = número do Schmidt;

Re_d = número de Reynolds baseado no diâmetro da gotícula.

Com o número de Reynolds, Re_d , definido por:

$$Re_d = \frac{Wd}{\gamma} \quad (B.1.1-29)$$

onde

W = velocidade resultante atuando na gotícula (m/s);

Uma vez que a dissolução ocorreu, o químico na coluna d'água é tratado como parcialmente dissolvido e parcialmente adsorvido à partículas de sedimento em suspensão. Assume-se, então, um particionamento de proporções constantes entre estas frações (baseado na teoria de equilíbrio linear, utilizando-se o K_{oc} do químico em questão). Sólidos descartados na forma particulada se dissolvem e são, então, particionados entre as formas dissolvida e particulada na coluna d'água, através do equilíbrio de particionamento.

A razão entre as concentrações adsorvidas, C_a , e dissolvidas, C_{dis} , é calculada através da teoria padrão equilíbrio de particionamento, a seguir:

$$\frac{C_a}{C_{dis}} = K_{oc} C_{ss} \quad (B.1.1-30)$$

onde

K_{oc} = coeficiente de partição entre o carbono orgânico e a água (adimensional);

C_{ss} = concentração de materiais particulados em suspensão na coluna d'água, expresso como a massa do particulado pelo volume da água.

A massa total da fração adsorvida, $C_a / (C_a + C_{dis})$, afunda através da coluna d'água, a uma taxa de deposição V_s . Assume-se que o químico se adsorve a partículas de silte de 50 μm e densidade de 1,0512 g/cm^3 . Através da Lei de Stokes, a taxa de deposição (velocidade vertical) é de aproximadamente 3 m/dia na água do mar (densidade de 1,024 g/cm^3) e águas calmas.

Assume-se que a deposição não ocorra em águas nas quais as ondas são influenciadas pelo fundo (*i.e.* ondas de águas rasas ou transicionais, ao contrário ondas de águas profundas).

A altura e o período das ondas são calculados com base em CERC (1984). O comprimento de onda é calculado através do período e da profundidade. As ondas passam de águas profundas à transicionais e, posteriormente, à ondas de águas rasas, quando a profundidade for menor que a metade do comprimento da onda (CERC, *op.cit.*).

A evaporação é calculada de acordo com a Lei de Raoult. A taxa de evaporação por unidade de área, E ($\text{g/m}^2\text{h}$), de um químico flutuando na superfície (Mackay & Matsugu, 1973), é definida por:

$$E = \frac{K_e MW P_{vp}}{RT} \quad (\text{B.1.1-31})$$

onde

K_e = coeficiente de transferência de massa por evaporação (m/h);

MW = peso molecular (g/mol);

P_{vp} = pressão de vapor (atm);

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5} \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}\cdot\text{K}$);

T = temperatura (K).

A temperatura é considerada a mesma definida para a superfície da água. O coeficiente de transferência de massa por evaporação, K_e (m/h), é definido por (Mackay & Matsugu, 1973):

$$K_e = 0,0292U^{0,78} L^{-0,11} Sc_a^{-0,67} \quad (\text{B.1.1-32})$$

onde

- U = velocidade do vento a 10 m de altura (m/h);
 L = diâmetro da pluma ou partícula flutuante (m);
 Sc_a = número do Schmidt para o químico no ar.

O número de Schmidt para o químico no ar é obtido através da divisão da viscosidade cinemática do ar ($0,15 \text{ cm}^2/\text{s}$) pela difusividade do químico no ar, D_{ar} , baseado em Thibodeaux (1979):

$$D_{ar} = D_{ref} \text{SQRT} \left(\frac{MW_{ref}}{MW} \right) \quad (\text{B.1.1-33})$$

onde

- D_{ref} = difusividade no ar de um químico de referência (cm^2/s);
 MW_{ref} = peso molecular de um químico de referência (g/mol).

Os químicos de referência são: o cumene para $MW > 100 \text{ g/mol}$ ($D_{ar} = 0,0556$ e $MW_{ref} = 120$; Mackay & Matsugu, 1973) e o pentano para $MW \leq 100 \text{ g/mol}$ ($D_{ar} = 0,071$ e $MW_{ref} = 72,15$; Kawamura & Mackay, 1987).

A volatilização de químicos dissolvidos para a atmosfera é função da pressão de vapor e da solubilidade. O CHEMMAP utiliza o procedimento esquematizado por Lyman *et al.* (1982 *apud* Hines & Maddox, 1985), baseado em na Lei de Henry e no fluxo de massa. A profundidade de volatilização para as substâncias dissolvidas é limitada a camada de mistura superior, estimada a partir da profundidade de difusão ou como metade da altura da onda, estimada a partir da velocidade do vento (CERC, 1984).

A Lei de Henry utiliza a constante da Lei de Henry. Caso esta não tenha sido especificada, ela é calculada através do vapor de pressão do químico (que por sua vez está fortemente relacionado com a temperatura), solubilidade e peso molecular (Lyman *et al.* 1982 *apud* Hines & Maddox, 1985), dado por:

1) Cálculo da constante da Lei de Henry (H):

$$H = \frac{P_{vp}}{(S / MW)} \quad (\text{B.1.1-34})$$

onde

P_{vp} = pressão de vapor (atm);

S = solubilidade (mg/L);

MW = peso molecular (g/mol).

2) Para $H < 3 \times 10^{-7}$, a volatilização pode ser desprezada.

3) Para $H > 3 \times 10^{-7}$, calcula-se a constante adimensional da Lei de Henry (H'):

$$H' = \frac{H}{RT} \quad (\text{B.1.1-35})$$

onde

R = constante universal dos gases ($8,206 \times 10^{-5}$ atm-m³/mol-K);

T = temperatura (K).

4) Cálculo do coeficiente de mudança da fase líquida (K_5 , cm/h):

$$K_5 = 20 \sqrt{\frac{44}{MW}} \quad (\text{B.1.1-36})$$

5) Cálculo do coeficiente de mudança da fase gasosa (K_6 , cm/h):

$$K_6 = 3.000 \sqrt{\frac{18}{MW}} \quad (\text{B.1.1-37})$$

6) Cálculo do coeficiente de transferência de massa total (K_7 , cm/h):

$$K_7 = \frac{(H' K_5 K_6)}{(H' K_6 + K_5)} \quad (\text{B.1.1-38})$$

A taxa de transferência de massa da coluna d'água para a atmosfera passa a ser, então:

$$\frac{dm}{dt} = \frac{K_7 m}{d} \quad (\text{B.1.1-39})$$

na qual m é a massa do poluente, considerada igualmente distribuída na profundidade d . A profundidade de volatilização para substâncias dissolvidas é limitada, no máximo, a metade da altura da onda, ou a profundidade de difusão d :

$$d = \sqrt{2D_z \Delta t} \quad (\text{B.1.1-40})$$

onde

D_z = difusividade vertical (m^2/s);

Δt = passo de tempo do modelo (s).

Um modelo de dispersão atmosférica é incorporado ao CHEMMAP com a função de estimar as concentrações das substâncias simuladas no ar, até uma camada de 2 m de altura (*i.e.* até aproximadamente a altura que uma pessoa possa ser exposta à estas). O fluxo de massa para a atmosfera é rastreado através de uma abordagem lagrangiana, análoga ao transporte na água. A substância é transportada no ar pelo vento, e sofre degradação de acordo com as taxas especificadas.

A massa se dispersa horizontalmente devido à turbulência, através de uma taxa constante especificada (coeficiente de dispersão horizontal), ou através do algoritmo de Gifford, descrito em Csanady (1973). O coeficiente de dispersão horizontal calculado pelo modelo é função da velocidade do vento e da estabilidade do ar, definida como moderadamente estável, ligeiramente estável, neutra, ligeiramente instável e moderadamente instável, baseadas em Turner (1970).

A massa também é dispersada para cima pela turbulência, que é dependente da velocidade do vento. A aproximação básica utiliza a teoria da camada

planetária e a teoria de comprimento de mistura (descrito em vários livros de dinâmica dos fluidos, e.g. Holton, 1979). Nesta teoria, a variação vertical da velocidade e atrito é definida por uma lei logarítmica. Esta fornece a seguinte relação:

$$Dz = L^2 \frac{du}{dz} \quad (\text{B.1.1-41})$$

onde

Dz = taxa de mistura vertical;

L = comprimento de mistura;

$\frac{du}{dz}$ = cisalhamento da velocidade vertical.

Esta pode ser aproximada como:

$$Dz = zU^* \quad (\text{B.1.1-42})$$

$$U^* = \sqrt{\frac{bs}{\rho_{ar}}} \quad (\text{B.1.1-43})$$

onde

bs = tensão do fundo;

ρ_{ar} = densidade do ar (g/cm^3).

Em resumo:

$$Dz = zW_v(Cd)^{1/2} \quad (\text{B.1.1-44})$$

onde

W_v = velocidade do vento a 10 m (m/h);

Cd = atrito do fundo ($\sim 0,0013$).

Esta fornece o coeficiente de difusão turbulenta, calculado a partir da velocidade do vento, e que permite a resolução do termo de difusão:

$$D_z * d(dC / dz) / dz \quad (\text{B.1.1-45})$$

onde

C = concentração do químico no ar, especificado na interface devido ao fluxo com a água.

Considera-se que a bioturbação nos primeiros 10 cm do sedimento misture completamente a massa do químico depositado, na escala de tempo de interesse (dias a semanas), de forma que a concentração seja calculada, simplesmente, como a massa pela área dividida por 10 cm. As concentrações do contaminante no sedimento são distribuídas entre as formas adsorvidas e dissolvidas através do equilíbrio de particionamento, como na coluna d'água. A razão de particulados para água intersticial é considerada como 0,45 (CERC, 1984).

A degradação é estimada através da taxa de decaimento constante especificada para ambiente em que a massa se encontre (*i.e.* na atmosfera, superfície ou coluna d'água ou sedimento). O algoritmo de decaimento é dado por:

$$M_t = M_0 e^{-kt} \quad (\text{B.1.1-46})$$

onde

t = tempo (dias);

M_t = massa remanescente no instante t ;

M_0 = massa descartada no instante 0;

k = taxa de decaimento instantâneo (dia^{-1}).

A meia-vida, $t(1/2)$, do químico no ambiente é calculado através da equação: $M_t / M_0 = 0,5 = e^{-kt(1/2)}$, que pode ser reagrupada como:

$$t(1/2) = -\ln(0,5) / K = 0,693 / K \quad (\text{B.1.1-47})$$

OU

$$k = 0,693 / t(1/2) \quad (\text{B.1.1-48})$$

B.2 DADOS DE ENTRADA

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ localização geográfica do ponto de descarte;
- ✓ data e horário;
- ✓ duração do descarte;
- ✓ volume descartado;
- ✓ profundidade de descarte;
- ✓ tipo de produto;
- ✓ duração da simulação;
- ✓ opções de resposta (e.g. barreiras);
- ✓ campo de correntes;
- ✓ arquivo de dados meteorológicos;
- ✓ concentração de sedimentos em suspensão;
- ✓ temperatura, salinidade e densidade do corpo d'água receptor;
- ✓ opções de saída;
- ✓ parâmetros de simulação:
 - fator de vento;
 - número de partículas;
 - coeficiente de dispersão horizontal;
 - coeficiente de dispersão vertical;
 - passo de tempo do modelo.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo.

B.3 BIBLIOGRAFIA

ASA (APPLIED SCIENCE ASSOCIATES, INC.). 2002. CHEMMAP Technical Manual, Narragansett, RI.

BEAR, J. & A. VERRUIJT, 1987. Modeling groundwater flow and pollution with computer programs for sample cases. Kluwer Academic Publishers.

CERC, 1984. Shore protection manual, Vol. I. Coastal Engineering Research Center, Department of the Army, Waterways Experiment Station, U.S. Army Corps of Engineers, Vicksburg, MS, p. 115-134 apêndices.

CSANADY, G.T., 1973. Turbulent diffusion in the environment. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 74p.

DELVIGNE, G.A.L. & C.E. SWEENEY, 1988. Natural dispersion of oil. *Oil & Chemical Pollution* 4 (1988): p. 281-310.

ELLIOTT, A.J., 1986. Shear diffusion and the spread of oil in the surface layers of the North Sea. *Dt. Hydrog.* p.113-137.

FAY, J.A., 1971. Physical Processes in the Spread of Oil on a Water Surface. In: Proceedings at Joint Conference and Control of Oil Spills, Washington, D.C., June 15-17.

FRENCH, D., 2001. Chemical Spill Model (CHEMMAP) for Forecasts/Hindcasts and Environmental Risk Assessment. In: Proceedings of the 24th Arctic and Marine Oilspill (AMOP) Technical Seminar, Edmonton, Alberta, Canada, June 12-14, 2001, Environment Canada, pp.825-846.

- FRENCH, D.; M. REED; K. JAYKO; S. FENG; H.M. RINES; S. PAVIGNANO; T. ISAJI, S; PUCKETT; A. KELLER; F.W. FRENCH III; D. GIFFORD; J. MCCUE; G. BROWN; E. MACDONALD; J. QUIRK; S. NATZKE; R. BISHOP; M. WELSH; M. PHILLIPS & B.S. INGRAM, 1996a.** The CERCLA type A natural resource damage assessment model for coastal and marine environments (NRDAM/CME), Technical Documentation, Vol.I - V. Final Report, submitted to the Office of Environmental Policy and Compliance, U.S. Dept. of the Interior, Washington, DC, April, 1996, Contract No. 14-0001-91-C-11.
- FRENCH, D.P., H.M. RINES, T. OPISHINSKI & J. MCCUE, 1996b.** Validation and Sensitivity Analysis: The CERCLA Type A Natural Resource Damage Assessment Models for Coastal and Marine Environments (NRDAM/CME) and for the Great Lakes Environments (NRDAM/GLE) Final Report, Submitted to the Office of Environmental Policy and Compliance, U.S. Dept. of the Interior, Washington, DC, April, 1996. Contract Nº. 14-01-0001-91-C-11.
- FRENCH, D., H. SCHUTTENBERG, & T. ISAJI, 1999.** Probabilities of oil exceeding thresholds of concern: examples from an evaluation for Florida Power and Light. In: Proceedings: AMOP 99 Technical Seminar, June 2-4, 1999, Calgary, Alberta, Canada, pp. 243-270.
- FRENCH, D., N. WHITTIER, M. WARD, & C. SANTOS, 2002.** Spill Hazard Evaluation for Chemicals Shipped in Bulk Using Modeling. In: Proceedings, Sixth International Marine Environmental Seminar, Trondheim, Norway, September 2-4, 2002.
- HINES, A.L. & R.N. MADDOX, ,1985.** Mass transfer fundamentals and application, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 542p.
- HOLTON, J.R., 1979.** An Introduction to Dynamic Meteorology. International Geophysics Series, Vol 23, Academic Press NY.

HOULT, D.P., 1972. Oil spreading on the sea. *Ann. Rev. Fluid Mech.*, p.341-368.

KAWAMURA, P. & D. MACKAY, 1987. The evaporation of volatile liquids. *J Hazardous Materials*, 15:343-364.

KOLLURU, V.S., 1992. Influence of Number of Spilllets on Spill Model Predictions. Applied Science Associates Internal Report, 1992.

LANGE, P. & H. HÜHNERFUSS, 1978. Drift response of mono-molecular slicks to wave and wind action. *Journal of Physical Oceanography*, v. 8, p. 142-150.

LEHR, W., 1996. Progress in Oil Spread Modeling, in Proceedings of the 19th Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, Environment Canada, pp. 889-894.

MACKAY, D. & R.S. MATSUGU, 1973. Evaporation rates of liquid hydrocarbon spills on land and water. *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, Vol. 51, pp. 434-439.

MACKAY, D. & P.J. LEINONEN, 1977. Mathematical model of the behavior of oil spills on water with natural and chemical dispersion. Prepared for Fisheries and Environment Canada. Economic and Technical Review Report EPS-3-EC-77-19, 39p.

MACKAY, D., S. PATERSON & K. TRUDEL, 1980. A Mathematical Model Of Oil Spill Behavior. Department of Chemical and Applied Chemistry, University of Toronto, Canada.

MACKAY, D., W.Y. SHIU, & K.C. MA, 1992. Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals, Vol. I-IV. Lewis Publ., Chelsea, Michigan.

- OKUBO, A., 1971.** Oceanic diffusion diagrams. *Deep Sea Research*, v. 8, p. 789-802.
- THIBODEAUX, L.J., 1979.** Chemodynamics: Environmental Movement of Chemicals in Air, Water, and Soil. John Wiley & Sons, NY 501p.
- THORPE S.A., 1984.** On the determination of K_v in the near surface ocean from acoustic measurements of bubbles. *American Meteorological Society*, pp. 861-863.
- TURNER, D.B., 1970.** Workbook of atmospheric dispersion estimates. Report PB-191 482. Research Triangle Park, North Carolina: Office of Air Programs, U.S. Environmental Protection Agency.
- YOUSSEF, M., 1993.** The behavior of the near ocean surface under the combined action of waves and currents in shallow water. PhD Dissertation, Department of Ocean Engineering, University of Rhode Island, Narragansett, RI.
- YOUSSEF, M. & M.L. SPAULDING, 1993.** Drift current under the action of wind waves. In: Proceedings of the 16th Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar, Calgary, Alberta, Canada, p. 587-615.

ANEXO C - RESUMO DOS DADOS DE ENTRADA UTILIZADOS NAS SIMULAÇÕES

A tabela C-1, a seguir, apresenta um resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas de Fluorene R2 provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba, de acordo com o modelo apresentado no Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09⁵.

Tabela C-1 - Resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

DESCRIÇÃO	DADOS	JUSTIFICATIVA
Local descarte (coordenadas geodésicas)	20°59'2,92"S e 40°24'29,19"W (SAD 69)	Item I.1
Profundidade da lâmina d'água local (m)	~ 26	Item I.1
DADOS DO DESCARTE		
Vazão (bbl/h)	1.529,43	Capítulo III
Fluxo volume descartado (m/s)	8,33	*
Raio da tubulação de descarga (ft)	0,17	Capítulo III
Profundidade descarga (ft)	78,74	Capítulo III
Volume de água descartada (m ³)	19.723,00	Capítulo III
Ângulo vertical de descarga (em graus referentes à horizontal positivo para baixo e negativo para cima)	0°	Capítulo III
Azimute de descarga	213°	Item IV.1
Duração de descarga (s)	291.600,00	Capítulo III
Temperatura do efluente (°C)	25,55 - 25,90	Item IV.1
Salinidade do efluente	36,60 - 37,18	Item IV.1
Densidade efluente (g/cm ³)	1,024401 - 1,024731	Item IV.1
Estrutura da plataforma	-	*
DADOS DO AMBIENTE		
Campo próximo		
Intensidade da corrente (m/s)	0,018 - 0,306	Item IV.1
Direção das correntes (°)	204,67 - 228,43	Item IV.1
Temperatura da água do mar (°)	25,06 - 26,08	Item IV.1
Salinidade da água do mar	36,35 - 37,22	Item IV.1
Densidade do mar (g/cm ³)	-	*
Altura de onda significativa (ft)	-	*
Período de onda significativa (s)	-	*
Velocidade de vento (ft/s)	-	*
Temperatura do ar à superfície do mar (°C)	-	*
Descrição da partícula a modelar	Fluorene R2	Capítulo III

* Informação não necessária ou não utilizada na modelagem.

⁵ MMA/IBAMA (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o Gasoduto Sul Norte Capixaba. Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09.

Tabela C-1 - Resumo dos dados de entrada utilizados nas modelagens de dispersão das plumas provenientes do desalagamento do Gasoduto Sul Norte Capixaba (continuação).

	DADOS	JUSTIFICATIVA
DADOS DO AMBIENTE (cont.)		
Campo afastado		
Intensidade da corrente (m/s)	Variável	Item V.1
Direção das correntes (°)	Variável	Item V.1
Temperatura da água do mar (°)	25,06 - 26,08	Item II.2
Salinidade da água do mar	36,35 - 37,22	Item II.2
Densidade do mar (g/cm ³)	1,02403 - 1,02484	Item II.2
Altura de onda significativa (ft)	Calculada pelo modelo	Anexo B
Período de onda significativa (s)	Calculado pelo modelo	Anexo B
Velocidade de vento (ft/sec)	Variável	Item II.1
Temperatura do ar à superfície do mar (°C)	*	Pluma não atinge a superfície
Descrição da partícula a modelar	Fluorene R2	Capítulo III
Duração da simulação (s)	291.600,00	Capítulo III
DADOS DO EFLUENTE		
Princípio ativo	Fluoresceína sódica	Capítulo III
Concentração inicial (ppm)	40	Capítulo III
CEO (%)	-	*
CENO (ppm)	200	Capítulo III
VC (%)	-	*
DADOS DE SAÍDA DA PLUMA		
Campo próximo		
Espessura (m)	10,4 - 18,3**	Item VI.1
Comprimento (m)	60,2 - 185,1**	Item VI.1
Profundidade (m)	23,9**	Item VI.1
Concentração (ppm)	0,16 - 0,39**	Item VII
Campo afastado		
Espessura (m)	Variável	Item VI.2
Comprimento (m)	Variável	Item VI.2
Profundidade (m)	Variável	Item VI.2
Concentração (ppm)	0,02 - 0,36	Item VI.2

* Informação não necessária ou não utilizada na modelagem.

** Valores médios

Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo



U0-ES

Revisão 01
Jan/2011

 **PETROBRAS**

Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo

Revisão 01
Janeiro / 2011



UO-ES

A **ASA South America** é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da **ASA South America** como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da **ASA** for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da **ASA South America**”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a **ASA South America**.

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (janeiro de 2011). 60pp+Anexos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
I INTRODUÇÃO	I-1
I.1 ÁREA DE ESTUDO.....	I-2
I.1.1 CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DA REGIÃO	I-2
I.1.2 CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS DA REGIÃO	I-6
II MODELAGEM HIDRODINÂMICA	II-1
II.1 IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA	II-1
II.1.1 CONDIÇÕES DE CONTORNO ADOTADAS	II-1
II.1.2 PROCEDIMENTOS DE AQUECIMENTO (WARM UP) DO MODELO.....	II-2
II.1.3 DADOS DE ENTRADA	II-3
II.1.3.1 MARÉS	II-3
II.1.3.2 VENTOS	II-4
II.1.3.3 ESTRUTURA TERMOHALINA	II-5
II.2 DISCRETIZAÇÃO DO DOMÍNIO CONSIDERADO.....	II-6
III AVALIAÇÃO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA.....	III-1
III.1 AVALIAÇÃO PARA A MARÉ	III-2
III.2 AVALIAÇÃO PARA AS CORRENTES	III-5
III.2.1 PONTO PC.....	III-5
III.2.2 PONTA DE UBU	III-14
IV CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM.....	IV-1
V BIBLIOGRAFIA	V-1
VI EQUIPE TÉCNICA	VI-1
ANEXO A - DESCRIÇÃO DO NCEP/NCAR	A-1
ANEXO B - DESCRIÇÃO DO MODELO PRINCETON OCEAN MODEL	B-1
ANEXO C - JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DO ANO 1992.....	C-1
ANEXO D - DESCRIÇÃO DO OCCAM.....	D-1

LISTA DE TABELAS

Tabela III-1 - Classificação do RMAE por ranges..... III-6

Tabela III-2 - Classificação do RMAE por ranges para os resultados da modelagem para o Ponto PC..... III-12

LISTA DE FIGURAS

- Figura I-1** - Médias de 60 anos (1948 - 2008) do vento a 10 m no período de verão (janeiro)..... I-3
- Figura I-2** - Médias de 60 anos (1948 - 2008) do vento a 10 m no período de inverno (junho)..... I-4
- Figura I-3** - Campo de vento e pressão atmosférica obtidos de Reanálise do NCEP para o dia 28 de janeiro de 2009 (situação de bom tempo)..... I-5
- Figura I-4** - Campo de vento e pressão atmosférica obtidos de Reanálise do NCEP para o dia 27 de abril de 2009 (deslocamento de um sistema frontal). I-5
- Figura I-5** - Esquema da circulação oceânica na costa brasileira. As cores diferenciam as massas d'água existentes na região: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (extraído de Godoi, 2005). I-7
- Figura I-6** - Posição das estações hidrográficas realizadas durante o cruzeiro METEOR 15/2 e trajetórias dos derivadores lançados durante o cruzeiro, juntamente com a topografia de fundo. Extraído de Schmid et al. (1995)..... I-8
- Figura II-1** - Mapa cotidal com as isolinhas de fase sobrepostas à amplitude da componente de maré M_2 , projetado na grade do modelo hidrodinâmico..... II-4
- Figura II-2** - Instantâneo do campo de ventos NCEP projetado na grade do modelo hidrodinâmico..... II-5
- Figura II-3** - Campos de temperatura e de salinidade de superfície (a partir dos resultados do OCCAM) projetados na grade do modelo hidrodinâmico. A salinidade é apresentada como isohalinas e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$) é apresentada através dos tons de cores. II-6
- Figura II-4** - Grade computacional do modelo hidrodinâmico para todo o domínio considerado na modelagem (painel superior) e foco na região das bacias de Campos e do Espírito Santo com projeção da batimetria (painel inferior)..... II-7
- Figura II-5** - Mapa com a resolução dos elementos ao longo das linhas de grade orientadas, aproximadamente, paralelas à linha de costa. Intervalo entre as classes: 2 km. Mapa produzido pela função fill do Ferret. II-9
- Figura II-6** - Mapa com a resolução dos elementos ao longo das linhas de grade orientadas, aproximadamente, perpendiculares à linha de costa. Intervalo entre as classes: 2 km. Mapa produzido pela função fill do Ferret. II-10
- Figura III-1** - Localização dos dados utilizados na avaliação da modelagem hidrodinâmica..... III-1
- Figura III-2** - Série temporal de elevação de superfície (em metros) para a localização geográfica de Ponta de Ubu (ES) durante o mês de janeiro de 1992. Resultado do

modelo em vermelho e da previsão de maré em azul. Intervalo de amostragem: 1h.	III-4
Figura III-3 - Série temporal de elevação de superfície (em metros) para a localização geográfica de Ponta de Ubu (ES) para o período de 5 de setembro a 5 de outubro de 1992. Resultado do modelo em vermelho e da previsão de maré em azul. Intervalo de amostragem: 1h.	III-5
Figura III-4 - Série temporal das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.....	III-7
Figura III-5 - Espectro de amplitudes da componente u da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.....	III-8
Figura III-6 - Espectro de amplitudes da componente v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.....	III-8
Figura III-7 - Série temporal das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.....	III-9
Figura III-8 - Espectro de amplitudes da componente u da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.....	III-10
Figura III-9 - Espectro de amplitudes da componente v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.....	III-11
Figura III-10 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região do ponto PC (a), e resultantes da simulação numérica (b), para o período de janeiro a dezembro de 1992.	III-13
Figura III-11 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), na superfície.....	III-15
Figura III-12 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), para meia água.	III-16
Figura III-13 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), próxima ao fundo.	III-17
Figura IV-1 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir dos resultados do POM. A linha preta indica a posição das secções transversais apresentadas na figura IV-2.....	IV-2

Figura IV-2 - Seções de velocidade zonal (a) e meridional (b), médias para janeiro de 1992, extraídas ao longo da linha preta indicada na figura IV-1.....	IV-3
Figura IV-3 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir dos resultados do POM. A linha preta indica a posição das seções transversais apresentadas na figura IV-4.....	IV-4
Figura IV-4 - Seções de velocidade zonal (a) e meridional (b), médias para julho de 1992, extraídas ao longo da linha preta indicada na figura IV-3.....	IV-5

RESUMO

Este relatório apresenta a implementação de um campo hidrodinâmico para a região sul-sudeste do Brasil, nas Bacias de Campos e do Espírito Santo, utilizado nas modelagens de dispersão de óleo e efluente do projeto “Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Estado do Espírito Santo”.

Na costa sudeste brasileira, local de interesse do presente estudo, o padrão de circulação superficial está relacionado à Corrente do Brasil (CB), fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices. Sobre a plataforma, o padrão predominante está relacionado ao campo de vento e à maré, com eventuais intrusões da CB. A partir do talude, e em região oceânica, há o predomínio da CB.

A base hidrodinâmica obtida foi validada para os pontos de medições de correntes disponíveis na região de estudo, reproduzindo, no período considerado, os principais padrões de circulação oceânica observados. Seu desenvolvimento foi conduzido através da utilização de um modelo numérico hidrodinâmico, baseado no código de domínio público do *Princeton Ocean Model* (POM). Este modelo foi adaptado e implementado para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil (Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo).

I INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como finalidade apresentar a implementação de um modelo numérico hidrodinâmico para a região sul-sudeste do Brasil, nas Bacias de Campos e do Espírito Santo, utilizado nas modelagens de dispersão de óleo (ASA, 2011a) e efluente (ASA, 2011b) do projeto “Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Estado do Espírito Santo”.

A base hidrodinâmica obtida foi validada para os pontos de medições de correntes fornecidas pela PETROBRAS/CEPEMAR, reproduzindo, no período comparado, os principais padrões de circulação oceânica da região de estudo. Seu desenvolvimento foi conduzido através da utilização de um modelo numérico hidrodinâmico, baseado no código de domínio público do *Princeton Ocean Model*¹. Este modelo foi adaptado e implementado para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil (Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo).

Especificamente neste trabalho, foram adotados como forçantes principais o campo de vento proveniente de Reanálise dos modelos meteorológicos NCEP e NCAR². As forçantes de borda foram extraídas do CSR3³ para marés e as variáveis baroclínicas necessárias, do experimento de modelagem global OCCAM⁴.

Os resultados obtidos foram comparados com os dados de campo disponíveis na região de interesse. Estas comparações, assim como as ilustrações do campo e uma discussão sobre a acurácia, representatividade e limitações dos mesmos são apresentadas neste texto.

O Capítulo I, além de discutir o propósito do estudo, apresenta uma síntese das características meteorológicas e oceanográficas da área de estudo. A

¹ *Princeton Ocean Model*.

² *National Centers for Environmental Prediction (NCEP)* e *National Center for Atmospheric Research (NCAR)*, disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. Obtido em <<http://www.esrl.noaa.gov/psd>>.

³ *Center for Space Research* da Universidade do Texas (www.csr.utexas.edu); as principais componentes harmônicas de marés estão disponíveis para acesso em <http://www.astro.oma.be/ICET/Ocean_tides_models/> (acesso em 28 de fevereiro de 2008).

⁴ *Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling* (<http://www.noc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM/>) (disponibilização de dados em <http://www.noc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM/EMODS/> último acesso em: 28/maio/2007).

modelagem hidrodinâmica é descrita no Capítulo II. O Capítulo III apresenta as condições iniciais e a avaliação da modelagem. Por fim, o Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo.

O Anexo A apresenta a descrição dos dados atmosféricos de reanálise do NCEP/NCAR; o Anexo B descreve o modelo hidrodinâmico POM; o Anexo C apresenta a justificativa para a escolha do ano de 1992 como ano de referência para as modelagens, e o Anexo D a descrição do modelo OCCAM, cujos resultados foram utilizados como forçantes e condições de contorno para o POM.

I.1 ÁREA DE ESTUDO

I.1.1 Características Meteorológicas da Região

Uma análise detalhada de diversos parâmetros meteorológicos, obtidos a partir de levantamentos de informações pretéritas e dados disponíveis, foi apresentada no Item II.5.1.1 (Meteorologia) do EIA/RIMA, visando a caracterização meteorológica da região em estudo. Este diagnóstico do meio físico indicou que durante o final da primavera e verão, o aquecimento provocado pelo aumento de radiação solar incidente provoca uma redução da pressão e um aumento do transporte de umidade para esta região, favorecendo a convecção e a definição da estação chuvosa. A estação seca ocorre no período do outono e inverno.

A circulação atmosférica de baixos níveis na região sudeste do Brasil é dominada pela ação da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), pela passagem de sistemas frontais sobre a região e por circulações locais, como circulações associadas à topografia e à brisa marítima.

A influência da ASAS está associada a ventos de NE/ENE e a condições de tempo estáveis, devido à subsidência induzida na região de alta pressão. A variabilidade sazonal do padrão de ventos na região, devido ao deslocamento da ASAS, é ilustrado na figura I-1 para o período de verão (janeiro) e na figura I-2 para o período de inverno (junho). Tais figuras apresentam o comportamento sazonal da circulação atmosférica obtida através de médias

mensais de 60 anos (1948–2008) das reanálises do modelo de circulação geral do NCEP/NCAR, utilizando dados de vento na altura de 10 m acima da superfície do mar. Vale ressaltar que estes dados provenientes do modelo NCEP/NCAR são resultados de simulações numéricas que utilizam o estado-da-arte em assimilação de dados em conjunto com a mais extensa base de dados disponível. Esta base de dados tem sido aprimorada e beneficiada pela inclusão de observações (coleta de dados) realizadas em diversos países. Maiores detalhes sobre os dados NCEP/NCAR são apresentados no Anexo A.

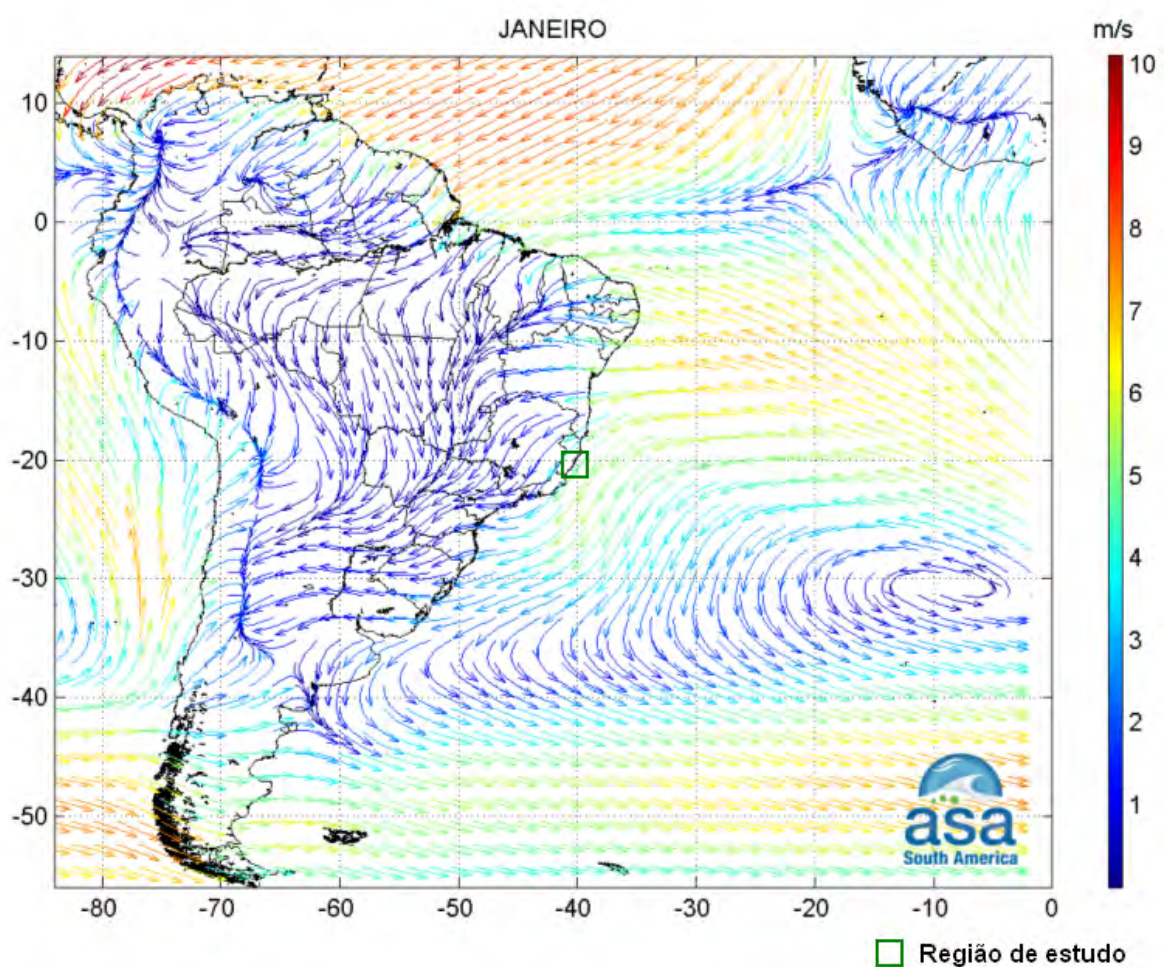


Figura I-1 - Médias de 60 anos (1948 - 2008) do vento a 10 m no período de verão (janeiro).

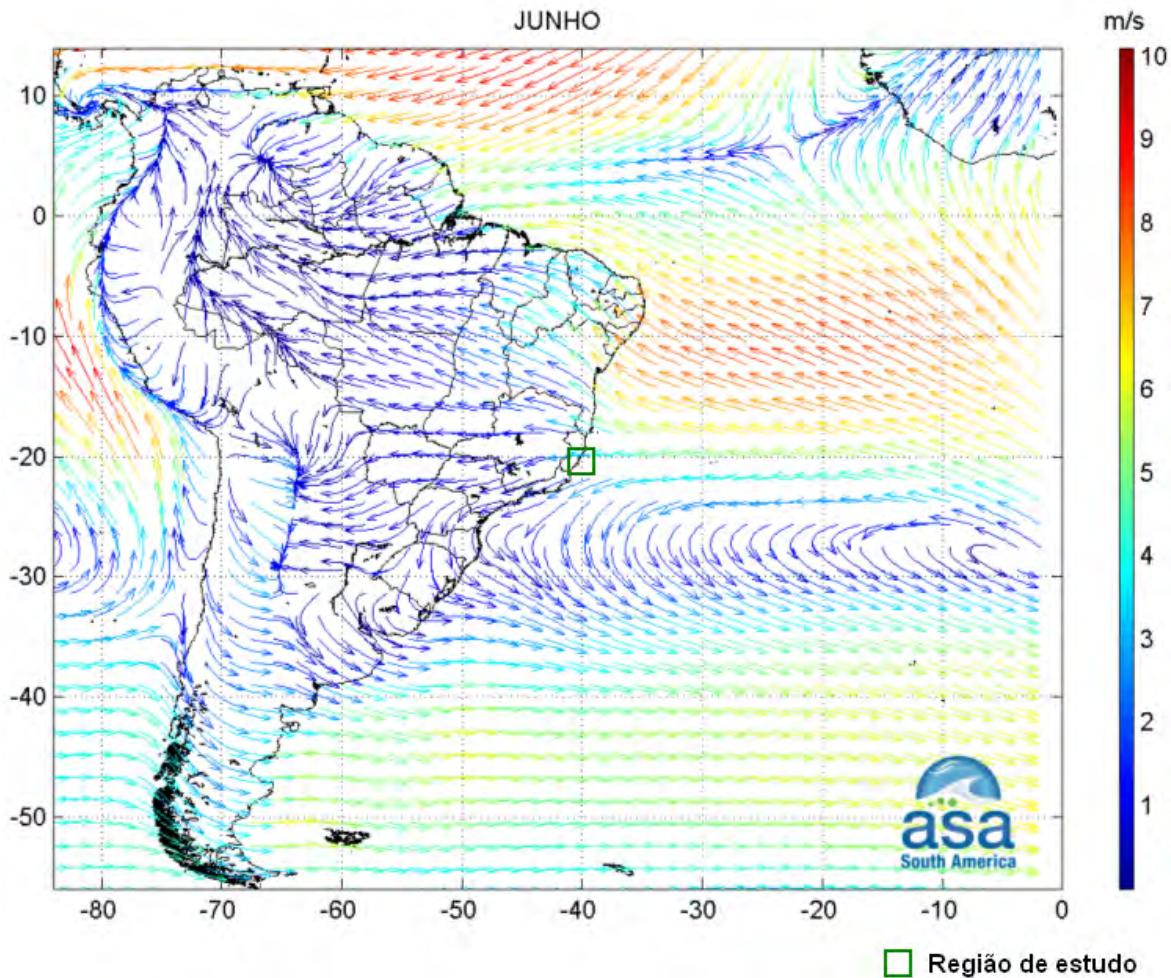


Figura I-2 - Médias de 60 anos (1948 - 2008) do vento a 10 m no período de inverno (junho).

Periodicamente a situação de bom tempo induzida pela ASAS é perturbada pelo deslocamento de sistemas atmosféricos transientes (i.e. sistemas frontais e ciclones extratropicais e subtropicais), que atuam durante o ano todo sobre todo o Atlântico sul, com frequências maiores nas latitudes mais altas e menores nas latitudes mais baixas. As figuras I-3 e I-4 ilustram instantâneos do vento NCEP/NCAR a 10 m de altura, em situação de bom tempo e de deslocamento de um sistema frontal, respectivamente (Garreaud & Wallace, 1998; Seluchi & Marengo, 2000).

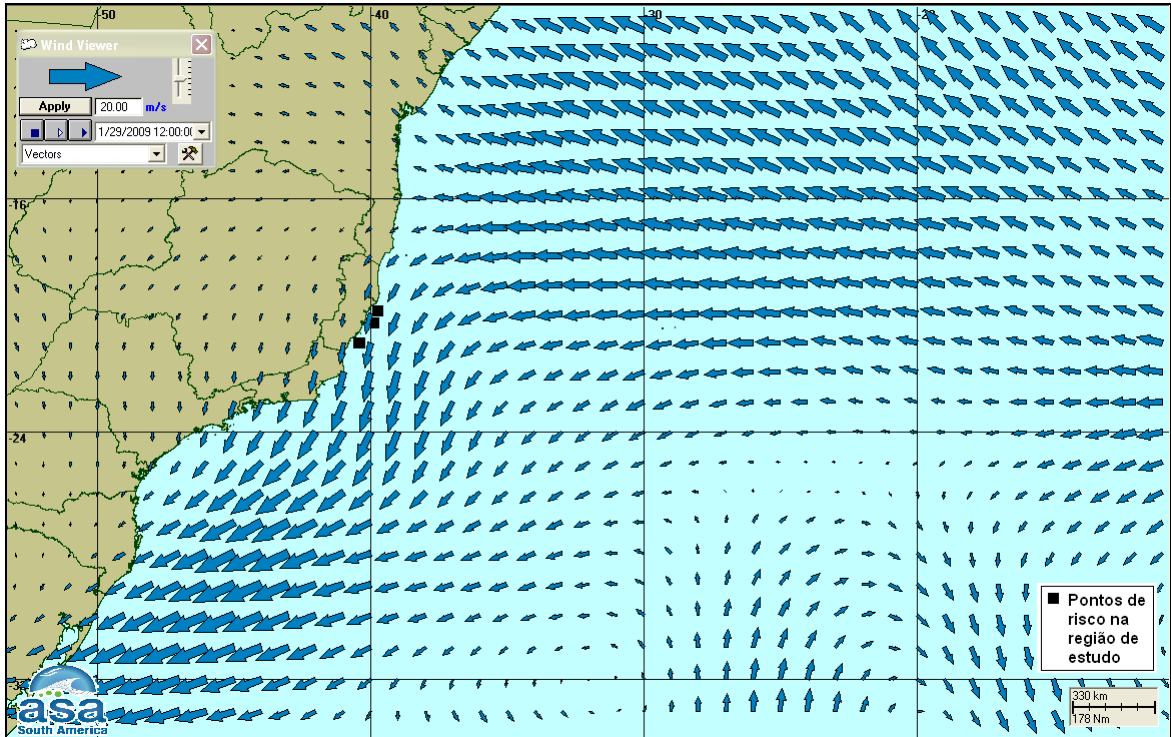


Figura I-3 - Campo de vento e pressão atmosférica obtidos de Reanálise do NCEP para o dia 28 de janeiro de 2009 (situação de bom tempo).

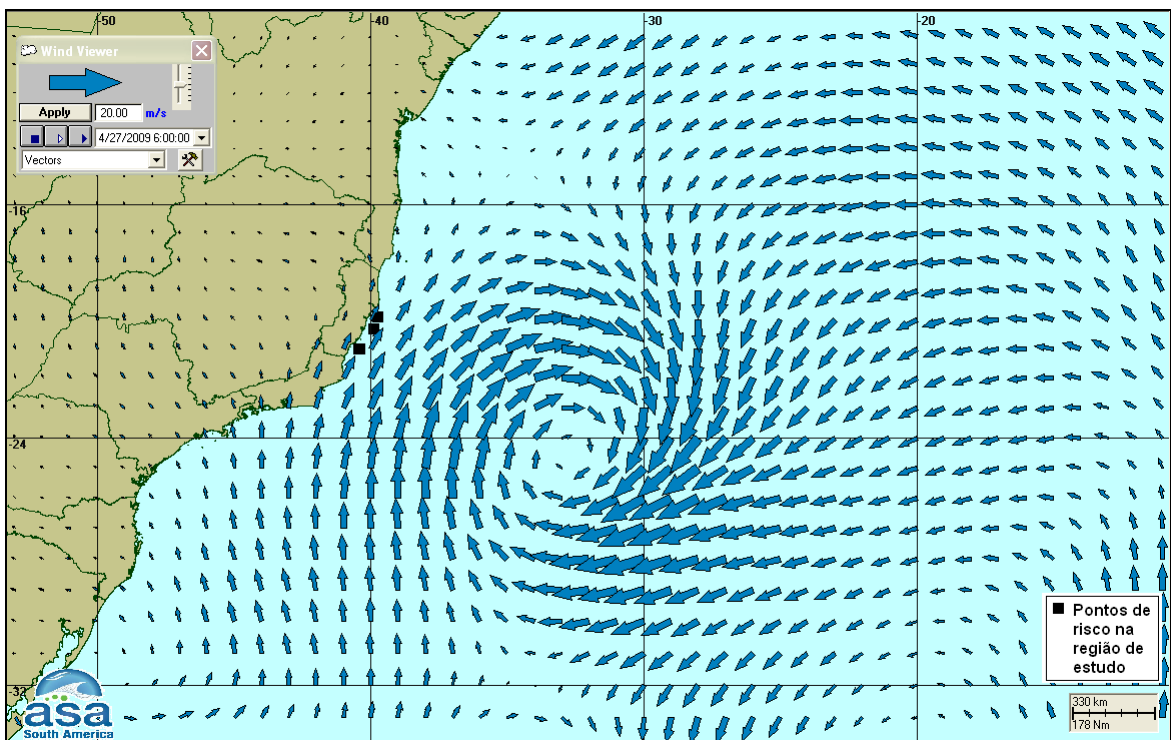


Figura I-4 - Campo de vento e pressão atmosférica obtidos de Reanálise do NCEP para o dia 27 de abril de 2009 (deslocamento de um sistema frontal).

Os sistemas frontais atuam durante o ano todo sobre todo o Atlântico Sul e as perturbações atmosféricas geradas são essenciais para a determinação das variabilidades intra-anuais na superfície oceânica.

O deslocamento desses sistemas está associado ao escoamento ondulatório de grande escala em médios e altos níveis da atmosfera. As Regiões Sul e Sudeste do Brasil são ditas frontogenéticas, ou seja, regiões onde as frentes podem se formar ou se intensificar (Satyamurty & Mattos, 1989).

1.1.2 Características Oceanográficas da Região

Uma análise detalhada dos aspectos oceanográficos mais relevantes nas proximidades do Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, obtidos a partir de um levantamento de informações pretéritas e de análise de dados disponíveis nas imediações da região em estudo, foi apresentada no Item II.5.1.2 (Oceanografia) do EIA/RIMA.

Na região em estudo, pode-se resumir o padrão de circulação oceânica como “Sistema Corrente do Brasil” (Godoi, 2005), sistema de correntes de contorno formado pela Corrente do Brasil, fluindo para sudoeste, e pela Corrente de Contorno Intermediária, fluindo para nordeste. A Corrente do Brasil tem espessura característica de 500 m ao largo do sudeste brasileiro e transporta Água Tropical e Água Central do Atlântico Sul. A Corrente de Contorno Intermediária ocupa porções intermediárias do talude continental, com extensão vertical de pelo menos 700 m (Böebel *et al.*, 1999 *apud* Silveira *et al.*, 2000; Stramma & England, 1999), e transporta Água Intermediária Antártica. Abaixo da Corrente de Contorno Intermediária, ocupando por vezes cerca de dois quilômetros de coluna de água e com uma estrutura vertical complexa, a Corrente de Contorno Profunda flui para o sudoeste, transportando Água Profunda do Atlântico Norte (Stramma & England, 1999). A figura I-5 ilustra a estrutura vertical das correntes de contorno presentes na costa brasileira.

Outra feição importante para a região é a circulação ciclônica, em torno de um núcleo de águas frias e salinidade baixa, localizado entre 100 e 300 m de profundidade, intimamente ligado à bacia sub-superficial formada pela quebra da plataforma e a Cadeia Vitória-Trindade. Esta feição foi observada por

Schmid *et al.* (1995) durante a jornada METEOR 15 (fevereiro de 1991), e está ilustrada na figura I-6. Um possível mecanismo de formação do vórtice, seria a forte ressurgência costeira aliada a um meandramento da Corrente do Brasil.

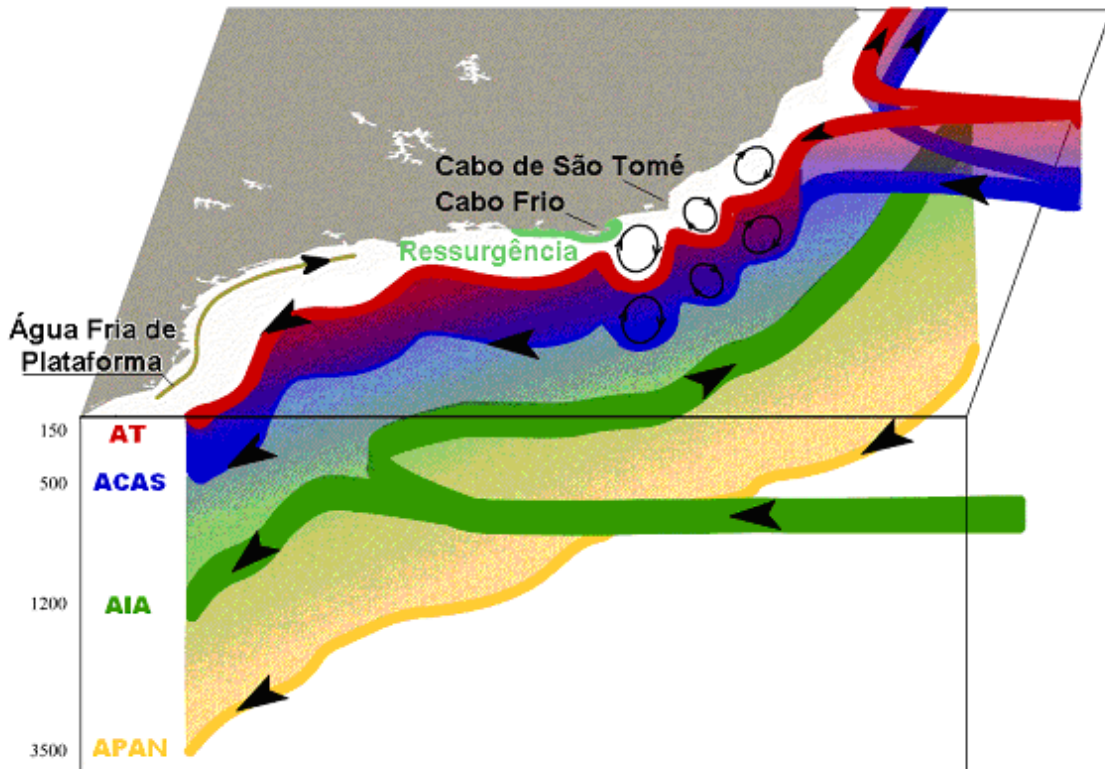


Figura I-5 - Esquema da circulação oceânica na costa brasileira. As cores diferenciam as massas d'água existentes na região: Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) (extraído de Godoi, 2005).

Na região da plataforma continental, a análise dos dados disponíveis aponta para a amplificação natural do sinal de maré e intensificação dos padrões meteorológicos locais, *i.e.*, brisa marinha (ASA, 2009). Sobreposto a estes sinais, existe a presença energética da passagem de sistemas frontais, com pronunciada causalidade remota. Em região oceânica, a composição da passagem de frentes e do fluxo determinado pela Corrente do Brasil é a feição preponderante.

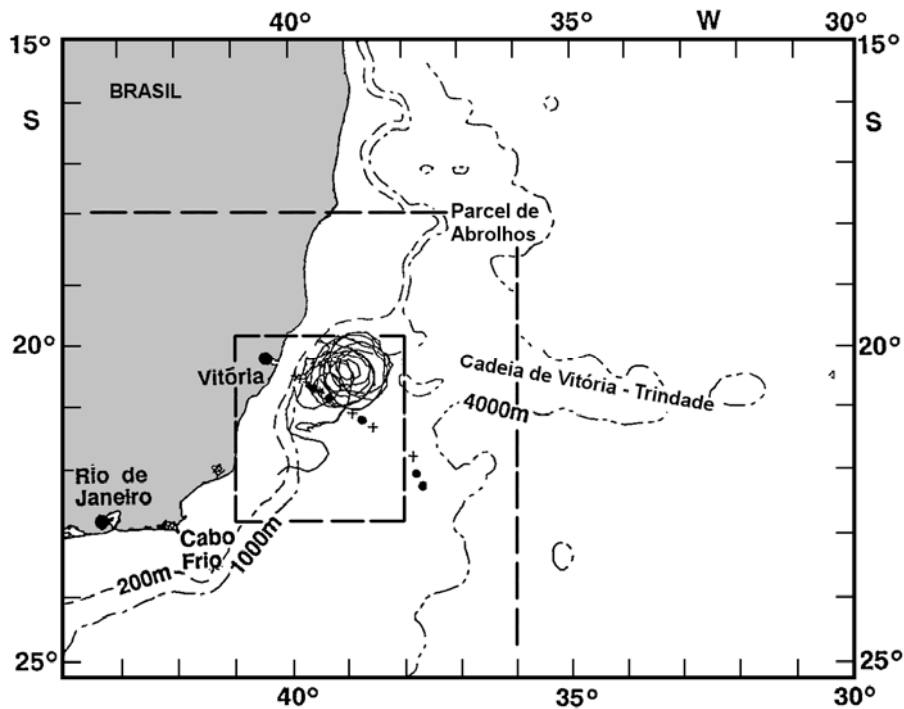


Figura I-6 - Posição das estações hidrográficas realizadas durante o cruzeiro METEOR 15/2 e trajetórias dos derivadores lançados durante o cruzeiro, juntamente com a topografia de fundo. Extraído de Schmid et al. (1995).

Embora já exista algum conhecimento sobre a circulação da costa sudeste do Brasil, conclui-se que ainda há muito que investigar sobre a dinâmica da Corrente do Brasil. Ainda não se sabe exatamente onde é iniciado o processo de meandramento da corrente e principalmente a interação deste fluxo com a cadeia de Vitória-Trindade na Bacia do Espírito Santo. O entendimento da dinâmica oceânica nesta região é atualmente um desafio a toda comunidade científica que, através de estudos numéricos e observacionais, procura avançar o conhecimento e entendimento sobre a variabilidade associada ao Vórtice de Vitória. Entretanto, diante do atual nível de conhecimento sobre a região não é possível afirmar se esta feição é propagante e transiente ou perene e semi-estacionária, e ainda se os vórtices de Vitória, São Tomé e Cabo Frio seriam parte do mesmo trem de ondas baroclínicas. Pode-se afirmar somente que o que foi observado por Schmid et al. (op. cit.) e Campos (2006) é um possível cenário presente naquela região.

II MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Nesta etapa do trabalho foi implementado um modelo hidrodinâmico visando simular o campo de correntes na região sul-sudeste brasileira. Foi utilizado um modelo baseado no POM (Anexo B), implementado pelo grupo de modelagem da **ASA South America**.

O modelo POM utiliza como forçantes, marés do CSR3, campos tridimensionais de ventos de Reanálise dos modelos meteorológicos NCEP/NCAR e campo termohalino tratado a partir dos resultados do OCCAM. Nas bordas abertas foram também prescritas condições climatológicas do OCCAM para elevação, velocidade barotrópica, temperatura e salinidade.

II.1 IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA

II.1.1 Condições de Contorno Adotadas

Para prescrever os valores de elevação da superfície, velocidade barotrópica, temperatura e salinidade, nas bordas abertas, foi utilizada uma climatologia elaborada a partir dos resultados de uma simulação de 14 anos do OCCAM para o Atlântico Sul.

O procedimento de tratamento dos dados para elaboração desta climatologia envolveu: o agrupamento de todos os instantes para cada variável em um único arquivo; a geração de 1 ano climatológico com passo de tempo de 6 horas, a conversão das variáveis com estrutura vertical para níveis sigma, e uma interpolação, para obter uma resolução espacial adequada para projeção dos dados na grade do modelo.

A simulação do modelo OCCAM⁵ (*Ocean Circulation and Climate Advanced Modelling*) utilizado como parte do conjunto de dados como forçante da modelagem hidrodinâmica é denominada como “OCCAM run 101”, de 2005. Para

⁵ <http://www.noc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM/> (disponibilização de dados em <http://www.noc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM/EMODS/> último acesso em: 28/maio/2007).

contornar problemas no Pólo Norte, esta simulação do modelo foi dividida em duas partes, tendo a vista que coordenadas geográficas são usadas em toda a grade. O chamado “modelo 1” usa uma grade latitude-longitude que contempla os oceanos Pacífico, Atlântico Sul e Índico, enquanto que o “modelo 2”, tem como domínio os oceanos Atlântico Norte e Ártico, e utiliza uma rotação na latitude-longitude, deslocando o pólo da grade para os oceanos Índico e Pacífico. O “modelo 1” foi o utilizado neste estudo.

A grade horizontal do “modelo 1” é regular ($\frac{1}{4}$ de grau), com os limites na direção leste-oeste em 0° E e 360° E (1440 elementos de grade) e limites na direção norte-sul $469/6^\circ$ S e $797/12^\circ$ N (577 elementos de grade).

O modelo tem 36 níveis verticais, sendo que a espessura das camadas verticais varia de 20 m (próximo à superfície) até 255 m (na profundidade de 5.500 m).

A forçante na superfície do modelo utiliza relaxação para temperatura e salinidades climatológicas para representar a troca de calor e de água doce (interface oceano-atmosfera). Estes campos foram fornecidos pelo NCAR e são descritos em Large *et al.* (1997). O campo de ventos é climatológico e com intervalos regulares de 6h, a temperatura a 2 m e a umidade específica, são provenientes do NCEP (Kalnay *et al.*, 1996). Os dois últimos são transferidos para 10 m.

A batimetria foi bilinearmente interpolada a partir do *U.S. Digital Bathymetric Data Base 12 minute data* (DBDB5). Os passos de tempo: para velocidades baroclínicas = 900s; para velocidades barotrópicas = 18s. O período de *warm up* do modelo foi de 4 anos. Após este período, os resultados da simulação de 14 anos foram armazenados em intervalos regulares de 5 dias.

II.1.2 Procedimentos de Aquecimento (Warm up) do Modelo

O procedimento de aquecimento do modelo baseia-se no acompanhamento da variação da energia cinética da simulação. Normalmente se utiliza um período de 10 a 15 dias até a estabilização deste parâmetro, após o qual se considera que o modelo está aquecido.

Nesta modelagem, observou-se que o período de estabilização do modelo ocorria no decorrer do primeiro mês de simulação. Assim, a simulação longa foi realizada por 13 meses, (iniciando em dezembro de 1991), e descartando-se o primeiro mês. A justificativa da escolha do ano de 1992 como referência para estudos de modelagem de óleo na Bacia de Santos encontra-se no Anexo C.

II.1.3 Dados de Entrada

II.1.3.1 Marés

O campo de harmônicos utilizado como forçante para o POM é proveniente do modelo CSR3, desenvolvido pela Universidade do Texas para que a partir da elevação de superfície medida por altímetros e marégrafos costeiros, prever o potencial gerador de marés. O resultado deste modelo fornece mapas globais de amplitude e de fase de marés para ser utilizado como forçantes em modelos oceânicos regionais. Embora utilizado apenas nos contornos abertos, este campo foi projetado em toda a grade, para permitir uma melhor visualização do campo de maré em áreas de interesse (eventual redução do domínio).

Conforme ilustrado na figura II-1, foram utilizados campos com variação espacial de amplitude e fase das componentes de maré mais significativas na região, com energia superior a 10% da energia da M_2 , no caso, as diurnas e semidiurnas.

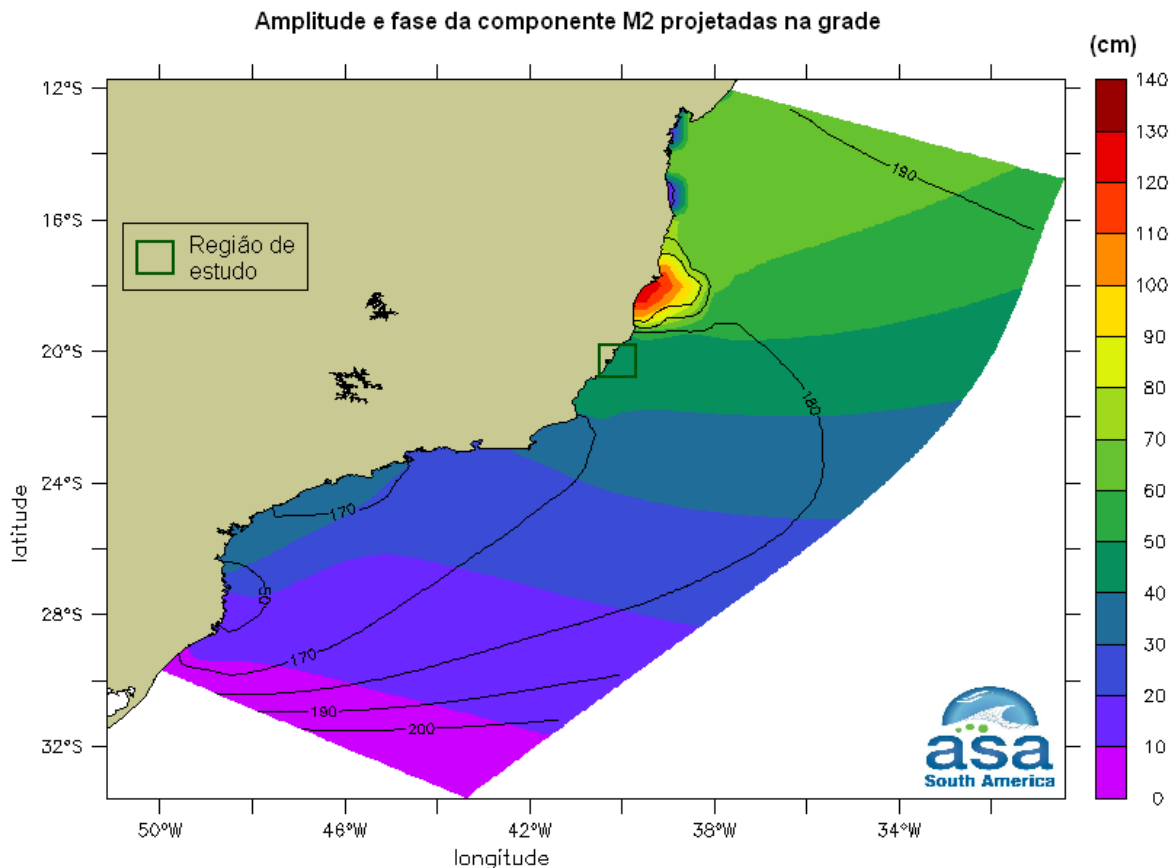


Figura II-1 - Mapa cotidal com as isolinhas de fase sobrepostas à amplitude da componente de maré M_2 , projetado na grade do modelo hidrodinâmico.

II.1.3.2 Ventos

O campo de vento utilizado como forçante foi extraído de Reanálise dos modelos de circulação geral do NCEP/NCAR para as simulações de calibração e de longo período. Os valores foram interpolados no espaço e no tempo, e projetados na grade do modelo⁶. A figura II-2 ilustra um instante deste campo de vento, já projetado na grade.

⁶ cada uma das componentes vetoriais do vento foi linearmente interpolada no espaço e projetada (via ferret). Disponível para *download* em: <http://ferret.pmel.noaa.gov/Ferret/home> na grade numérica.

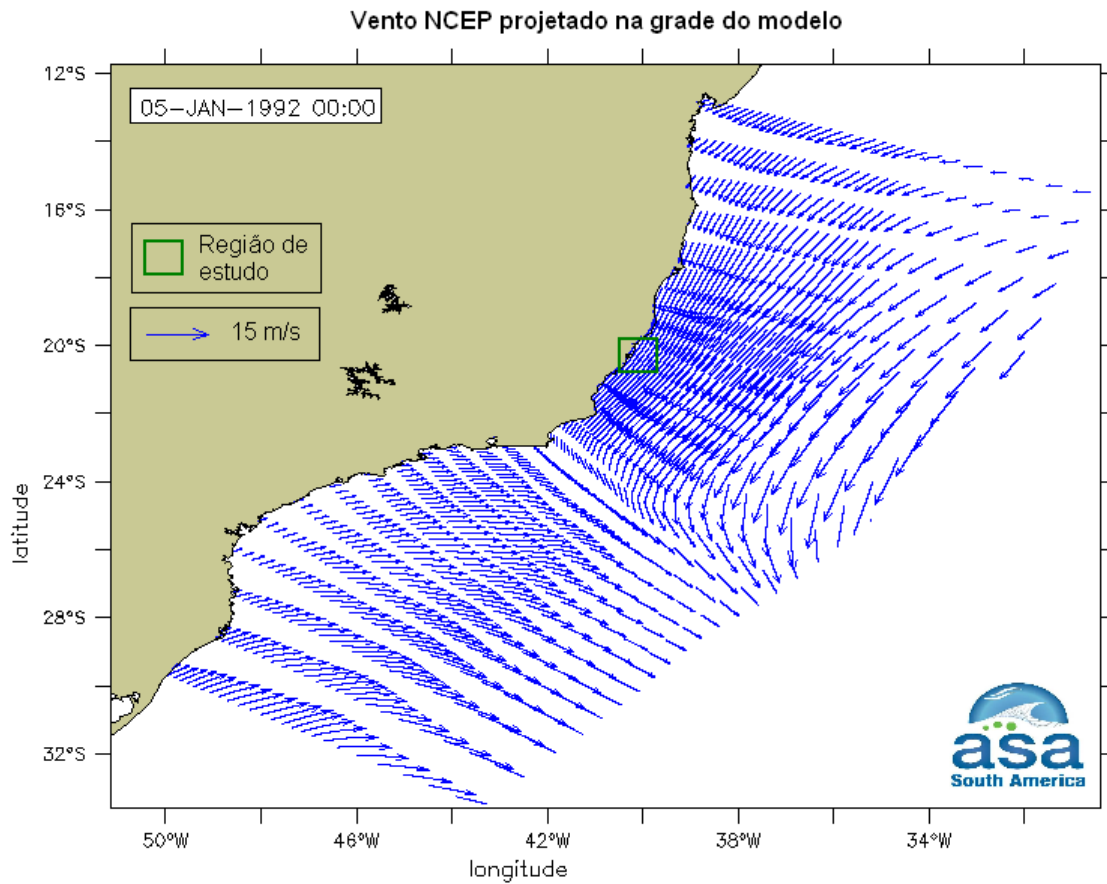


Figura II-2 - Instantâneo do campo de ventos NCEP projetado na grade do modelo hidrodinâmico.

II.1.3.3 Estrutura Termohalina

Os campos de temperatura e salinidade, utilizados para inicialização do campo baroclínico do POM foram obtidos a partir de resultados do OCCAM. A figura II-3 ilustra os campos superficiais, projetados na grade do modelo.

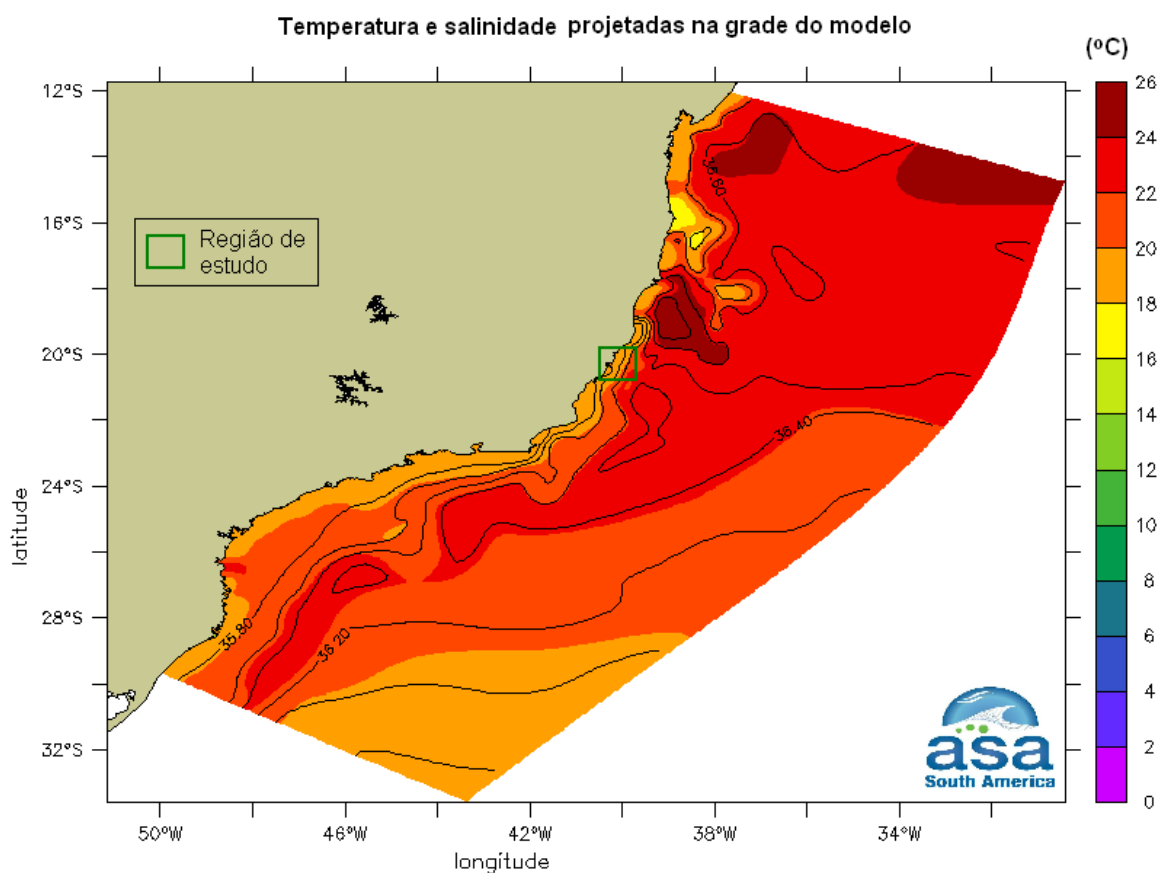


Figura II-3 - Campos de temperatura e de salinidade de superfície (a partir dos resultados do OCCAM) projetados na grade do modelo hidrodinâmico. A salinidade é apresentada como isohalinas e a temperatura (°C) é apresentada através dos tons de cores.

II.2 DISCRETIZAÇÃO DO DOMÍNIO CONSIDERADO

A grade geral implementada representa um compromisso entre a descrição dos processos hidrodinâmicos presentes na região de interesse (escala temporal e espacial), dos recursos computacionais disponíveis no período de execução da simulação e do tempo de processamento necessário. Uma grade numérica de mesoescala com dimensões de 100x300 pontos foi implementada na costa sul-sudeste do Brasil, e está ilustrada na figura II-4. Nessa grade foram utilizadas 20 camadas sigma para a definição da estrutura vertical da região. Nas regiões mais adensadas a resolução está em torno de 4 km.

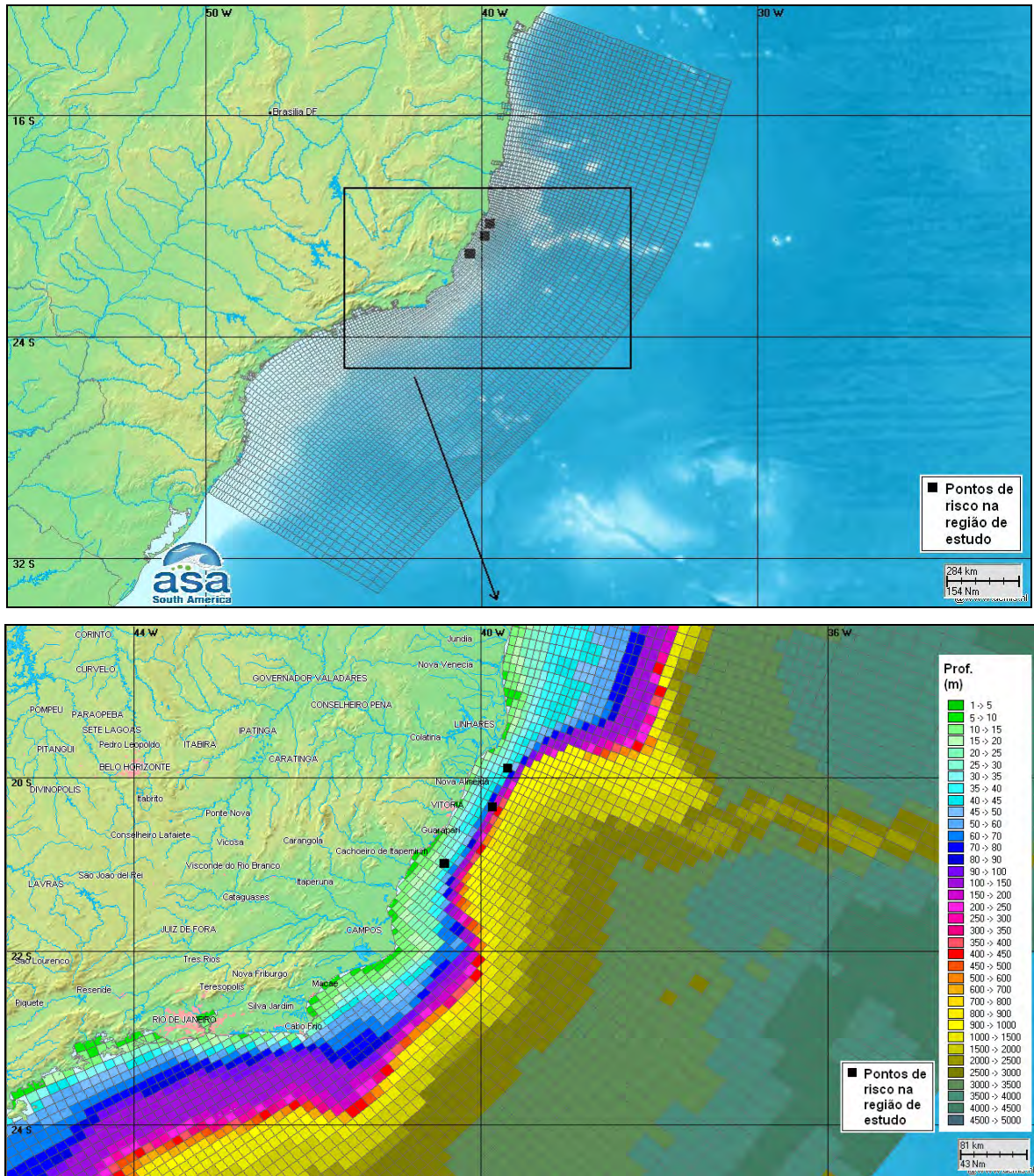


Figura II-4 - Grade computacional do modelo hidrodinâmico para todo o domínio considerado na modelagem (painel superior) e foco na região das bacias de Campos e do Espírito Santo com projeção da batimetria (painel inferior).

Para a região da plataforma, os dados de profundidade foram obtidos através da digitalização dos valores batimétricos das cartas náuticas da DHN⁷, n^{os} 70, 1.100, 1.131, 1.400, 1.420, 1.700, 1.800, 1.820 e 1.824. Para a representação topográfica da região do talude e da planície abissal foi também utilizada a base de dados batimétricos extraída do ETOPO2 obtido no NGDC⁸, reamostradas para um espaçamento de 10'.

Visando o ajuste fino da batimetria com a linha de costa e com as camadas de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizado pelos modelos matemáticos implementados na região, foram utilizadas também informações provenientes de imagens de satélite, complementando a base de dados batimétricos da **ASA South America** na área. Os resultados finais da discretização da área e da projeção da batimetria na grade numérica implementada estão ilustrados na figura II-4.

A seguir, são apresentados os extremos da resolução espacial da grade do modelo hidrodinâmico, ou seja, as menores distâncias (maiores resoluções) e as maiores distâncias (menor resolução) nas direções ao longo do eixo X (linhas aproximadamente paralelas à linha de costa) e ao longo do eixo Y (linhas aproximadamente transversais a anteriores, i.e. “radiais” a linha de costa):

$$4,2 \text{ km} \leq \text{Eixo X} \leq 50,3 \text{ km}$$

$$7,0 \text{ km} \leq \text{Eixo Y} \leq 45,8 \text{ km}$$

As figuras II-5 e II-6 apresentam mapas com os contornos da resolução espacial (em km), dos elementos de grade tanto na direção paralela quanto na direção perpendicular à costa.

⁷ Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha da Brasil.

⁸ *National Geophysical Data Center da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).*

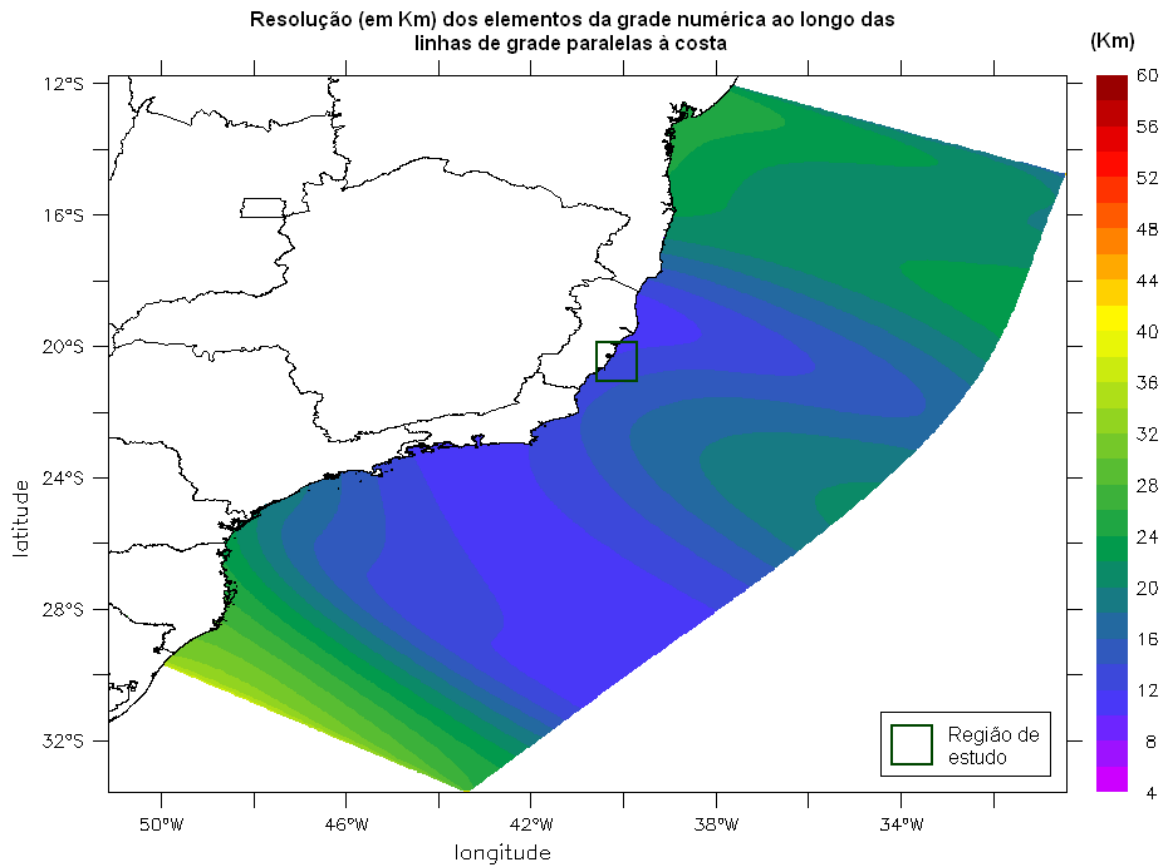


Figura II-5 - Mapa com a resolução dos elementos ao longo das linhas de grade orientadas, aproximadamente, paralelas à linha de costa. Intervalo entre as classes: 2 km. Mapa produzido pela função fill do Ferret.

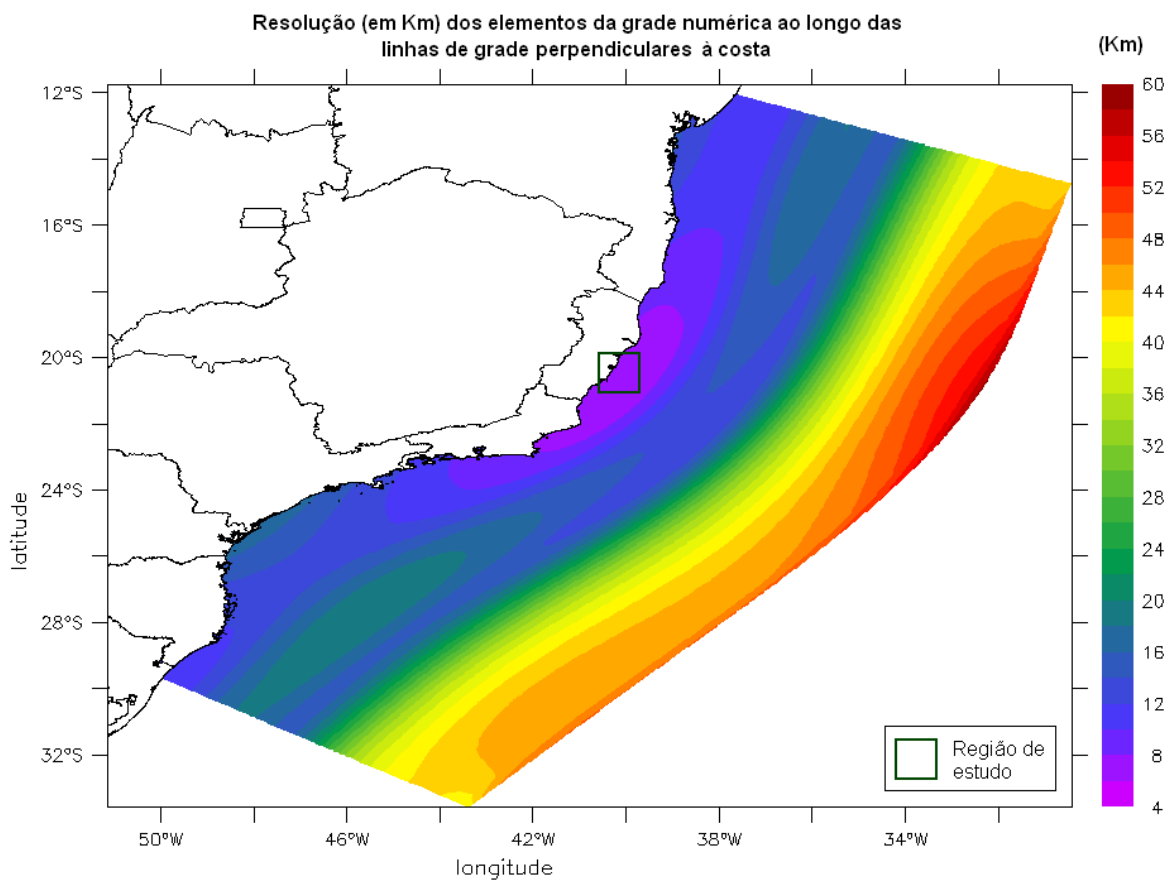


Figura II-6 - Mapa com a resolução dos elementos ao longo das linhas de grade orientadas, aproximadamente, perpendiculares à linha de costa. Intervalo entre as classes: 2 km. Mapa produzido pela função fill do Ferret.

III AVALIAÇÃO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA

A metodologia de validação fundamenta-se na avaliação do modelo quanto à sua capacidade de reprodução da circulação na região em estudo. Para a região de implantação do Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, sobre a plataforma continental, os dados analisados no Item II.5.1.2 (Oceanografia) do EIA/RIMA indicaram marés com predominância das componentes semidiurnas, e correntes fluindo em direção a SW, com algumas inversões para N, principalmente nos meses de setembro e outubro.

A figura III-1 apresenta a posição dos dados utilizados na avaliação da modelagem hidrodinâmica.

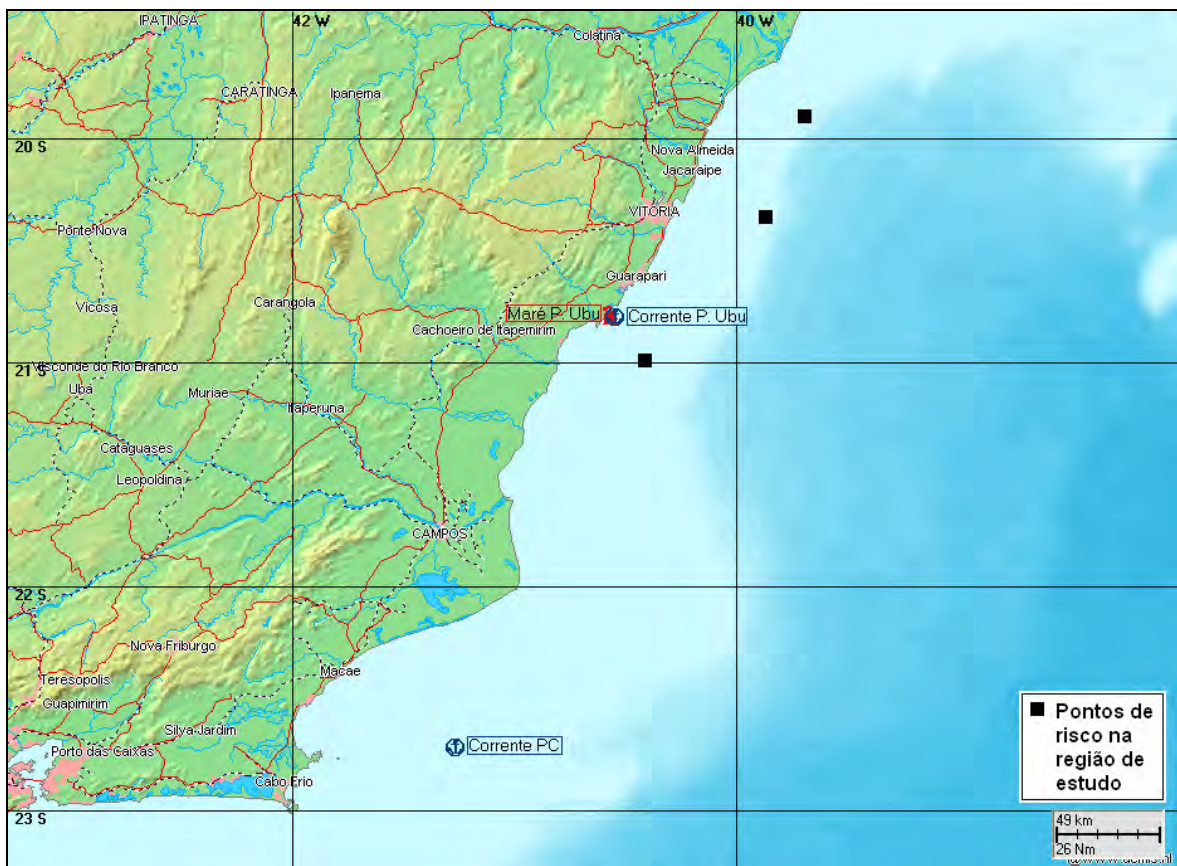


Figura III-1 - Localização dos dados utilizados na avaliação da modelagem hidrodinâmica.

Para a avaliação da maré, os resultados do modelo foram comparados a previsões de maré efetuadas a partir das constantes harmônicas obtidas para a Ponta de Ubu (20,787°S 40,571°W). As previsões harmônicas foram realizadas através do Método de Schuremann (Schuremann, 1941).

Para a avaliação das informações de correntes geradas pelo modelo hidrodinâmico, foram utilizados dois conjuntos de dados:

1. Ponto PC (PETROBRAS) - medições de superfície em região de plataforma continental da Bacia de Campos (lâmina d'água igual a 15 m e coordenadas 22,7167°S; 41,2667°W), em diversos períodos ao longo do ano de 1992;
2. Ponta de Ubu (CEPEMAR) - medições de superfície, meia água e fundo, em região de plataforma continental do Espírito Santo (lâmina d'água igual a 25 m e coordenadas 20,800°S; 40,548°W), nos períodos de 15 de setembro a 9 de dezembro de 2006, e de 1º de fevereiro a 4 de abril de 2007.

III.1 AVALIAÇÃO PARA A MARÉ

A avaliação para a elevação de superfície do mar consistiu na comparação entre séries temporais de elevação de superfície calculadas pelo modelo e séries temporais de elevação de superfície resultantes da previsão harmônica.

A comparação entre os resultados do modelo e as séries utilizadas (previsões harmônicas) foi quantificada através de um parâmetro de comparação. Utilizamos o parâmetro de comparação proposto por Hess & Bosley (1992), definido pelo erro quadrático médio normalizado pelo range médio do dado:

$$\frac{RMS}{\bar{A}}$$

(III.1-1)

onde

$$\text{Erro quadrático médio} = RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_i - O_i)^2}$$

\bar{A} = range médio do dado;

P = previsão;

O = observação.

Outro parâmetro utilizado para quantificar a comparação foi o coeficiente de correlação linear ou coeficiente de correlação de Pearson, definido por (Spiegel & Stephens, 1999):

$$R = \frac{\text{cov(dado, modelo)}}{\sigma_D \sigma_M} \quad (\text{III.1-2})$$

onde,

cov(dado, modelo) = covariância entre os valores do dado e os do modelo;

σ_D = desvio padrão do dado;

σ_M = desvio padrão do modelo.

Covariância entre x_1 e x_2 é definida por:

$$\text{cov}(x_1, x_2) = \frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} (x_1(t) - \bar{x}_1)(x_2(t) - \bar{x}_2)$$

Desvio padrão x é definido por:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} (x(t) - \bar{x})^2}$$

O coeficiente de correlação linear é uma medida da dependência linear entre os resultados da modelagem e as observações. O coeficiente de correlação linear ideal, para este caso, é igual a um.

A partir das coordenadas geográficas do marégrafo de Ponta de Ubu, foi extraída a série temporal de elevação de superfície do modelo nesta posição (formato NetCDF). A série temporal de elevação de superfície foi, então, comparada com a respectiva previsão de elevação de superfície.

Foram selecionados dois períodos para ilustrar a comparação. Na figura III-2 são apresentadas as séries temporais de elevação de superfície do mar para o mês de janeiro de 1992. A elevação de superfície calculada pelo modelo é mostrada em vermelho e, em azul, a série temporal da previsão harmônica para a elevação de superfície. Através desta figura, pode-se observar uma boa concordância tanto na amplitude quanto na fase, entre os resultados obtidos com o modelo e a previsão de maré. O parâmetro de comparação proposto por Hess & Bosley (op. cit.) para este período foi de 9%, enquanto que o coeficiente de correlação linear entre as séries é de 98%.

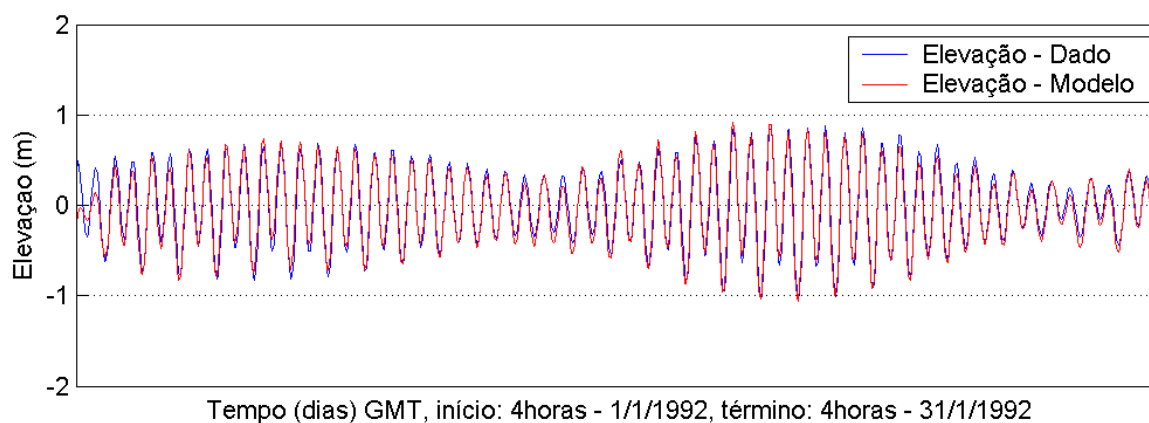


Figura III-2 - Série temporal de elevação de superfície (em metros) para a localização geográfica de Ponta de Ubu (ES) durante o mês de janeiro de 1992. Resultado do modelo em vermelho e da previsão de maré em azul. Intervalo de amostragem: 1h.

De maneira análoga, para o mês de setembro de 1992, a figura III-3 apresenta a série temporal de elevação de superfície como resultado do modelo numérico (em vermelho) e a previsão de maré (em azul). O parâmetro de Hess & Bosley (op. cit.) entre as séries foi de 8% e a correlação linear foi igual a 99%.

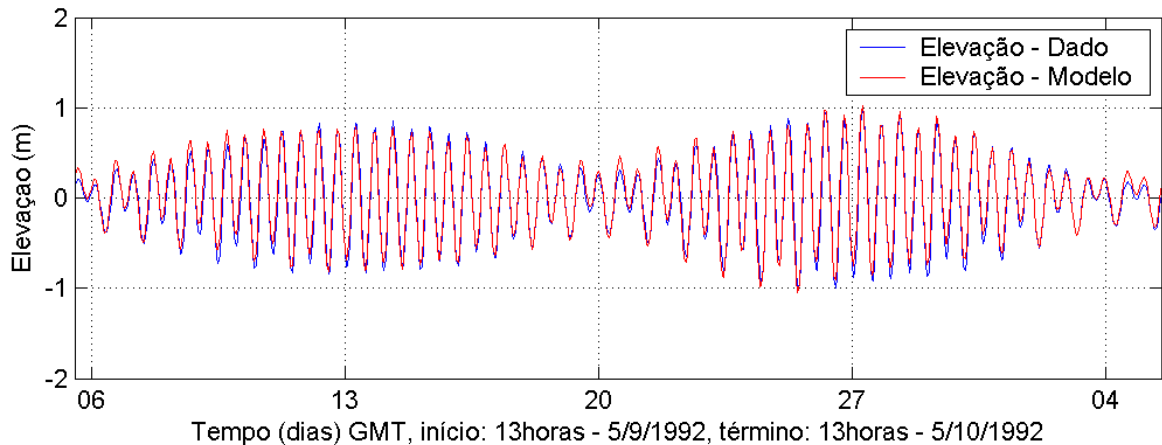


Figura III-3 - Série temporal de elevação de superfície (em metros) para a localização geográfica de Ponta de Ubu (ES) para o período de 5 de setembro a 5 de outubro de 1992. Resultado do modelo em vermelho e da previsão de maré em azul. Intervalo de amostragem: 1h.

III.2 AVALIAÇÃO PARA AS CORRENTES

III.2.1 Ponto PC

A seguir, são apresentadas as comparações entre os resultados do modelo e os dados de corrente para o Ponto PC.

São apresentadas as séries temporais das componentes u (E-W) e v (N-S), para os resultados do modelo em vermelho e para as medições em azul. As comparações são relativas a dois períodos: verão e inverno, do ano de 1992. Estes períodos foram escolhidos por apresentarem as principais características da variabilidade sazonal presentes na área.

A comparação entre os resultados da modelagem e os dados foi quantificada através do “Erro Estatístico Relativo” (*Relative Error Statistic*) O erro estatístico relativo entre o previsto pelo modelo e as observações é definido como (EPA, 2000):

$$E_{rel} = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{dado}_i - \text{modelo}_i|}{\sum_{i=1}^n \text{dado}_i} \quad (\text{III.2.1-1})$$

Como erro estatístico relativo é a razão entre o erro absoluto médio (o numerador da expressão acima) e a média das observações, ele pode ser expresso como uma porcentagem. O erro estatístico relativo ideal é nulo.

Esta mesma definição é apresentada por Walstra *et al.* (2001), a qual é denominada pelos autores como: *Relative Mean Absolute Error* (RMAE). Ainda segundo Walstra *et al.* (op. cit.) este parâmetro estatístico, o RMAE, é útil para comparação do vetor velocidade levando em consideração a intensidade e a direção. Os autores apresentam, também, uma tabela na qual classificam (qualificam) os valores dos erros, reproduzimos esta qualificação na tabela III-1.

Tabela III-1 - Classificação do RMAE por ranges.

ERRO PERCENTUAL (RMAE) (%)	QUALIFICAÇÃO
RMAE < 20	Excelente
20 < RMAE < 40	Bom
40 < RMAE < 70	Razoável
70 < RMAE < 100	Ruim
RMAE > 100	Péssimo

São apresentadas as séries temporais das componentes u (E-W) e v (N-S), para os resultados do modelo em vermelho e para as medições em azul. As comparações são relativas a dois períodos: verão e inverno, do ano de 1992. Estes períodos foram escolhidos por apresentarem as principais características da variabilidade sazonal presentes na área.

A figura III-4 apresenta as comparações entre os resultados do modelo hidrodinâmico e correntes medidas no Ponto PC, no período de inverno.

Como pode se observar, as inversões da corrente são representadas pelo modelo numérico embora em alguns casos não estejam sincronizadas com o que se observa nos dados medidos. Por exemplo, entre os dias 12 e 15 de agosto verifica-se uma inversão de corrente, provavelmente associada à passagem de frente fria em que há uma forte concordância entre o modelo e o dado medido, o mesmo ocorre entre os dias 19 e 21 de agosto. Entretanto, entre os dias 03 e 05 de setembro ocorreu uma inversão não capturada pelo modelo. Tais diferenças podem estar associadas ao forçante atmosférico utilizado. O RMAE calculado a

partir das componentes u e v , para as intensidades dos vetores velocidade do modelo e do dado, foi de 69%. Portanto de acordo com a qualificação de Walstra *et al.* (2001), a modelagem pode ser qualificada como razoável.

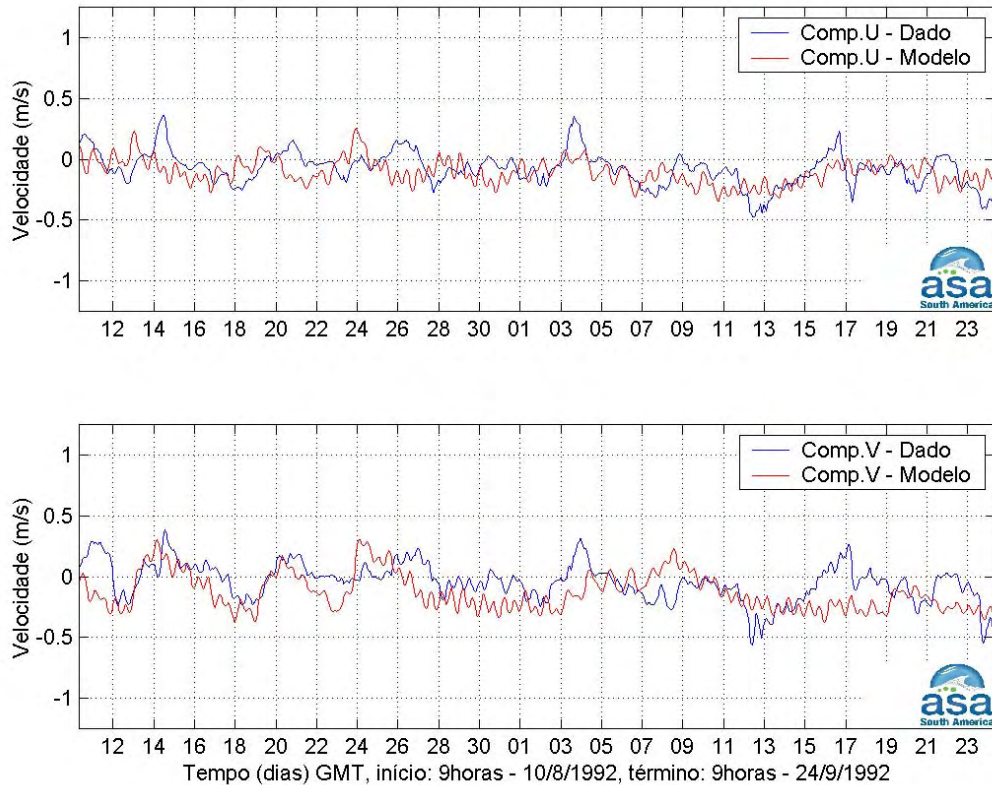


Figura III-4 - Série temporal das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.

As figuras III-5 e III-6, a seguir, apresentam uma comparação entre os espectros de amplitudes calculados para as componentes u e v dos dados e do modelo.

A análise dos espectros mostra que para as frequências inferiores a 0,2 cpd, o comportamento dos espectros (modelo) para ambas as componentes se aproxima muito do comportamento dos dados. É nesta faixa de frequência que se encontra a maior parte da energia associada à passagem de frentes frias, é aí que se concentra a maior quantidade de energia do espectro. No que diz respeito às frequências diurna e semi-diurna observa-se que o resultado da modelagem apresenta mais energia do que o observado nos dados.

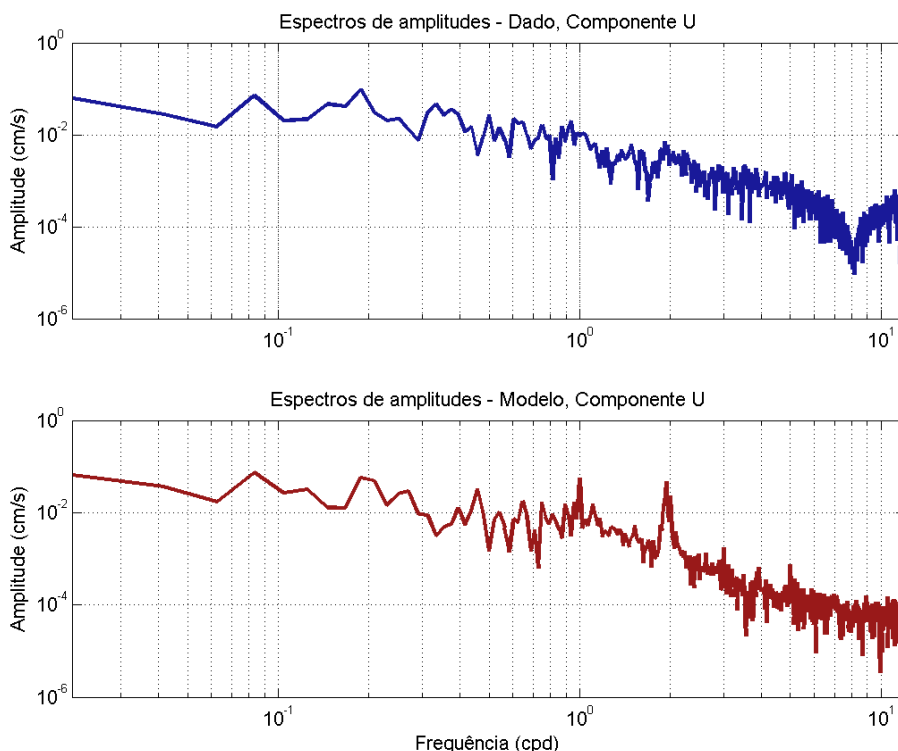


Figura III-5 - Espectro de amplitudes da componente *u* da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.

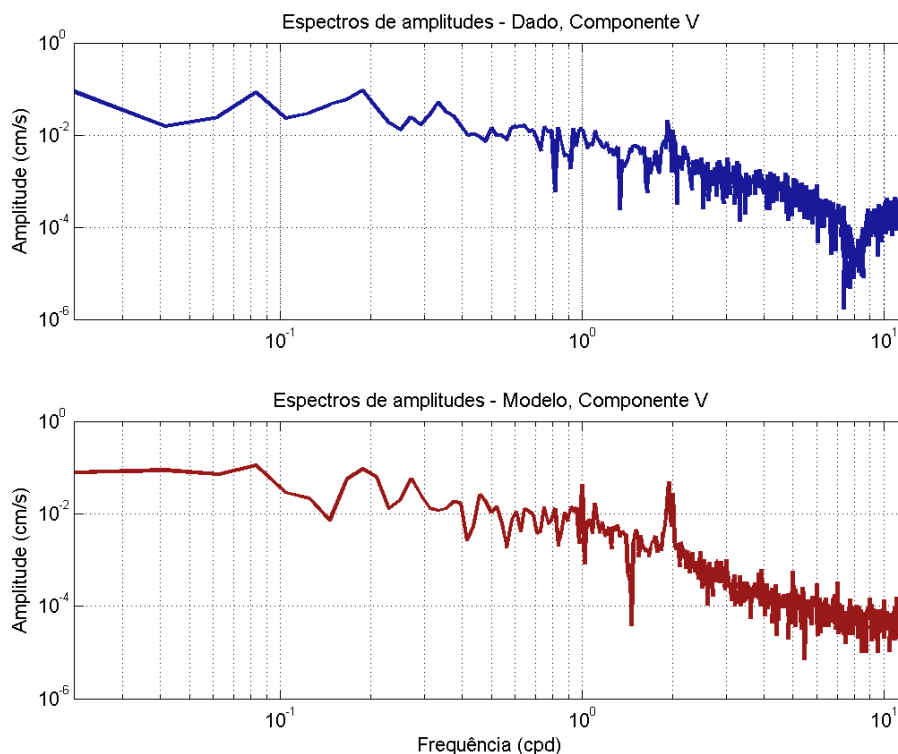


Figura III-6 - Espectro de amplitudes da componente *v* da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 10 de agosto e 24 de setembro de 1992 para o Ponto PC.

A figura III-7 apresenta as comparações entre os resultados do modelo hidrodinâmico e correntes medidas no Ponto PC, no período de verão. As mesmas observações feitas para o período de inverno aplicam-se ao período de verão, com a diferença de que no verão a passagem de frentes frias são menos freqüentes.

O RMAE calculado foi de 59%. Portanto de acordo com a qualificação de Walstra *et al.* (2001), a modelagem pode ser qualificada como razoável, também para este período.

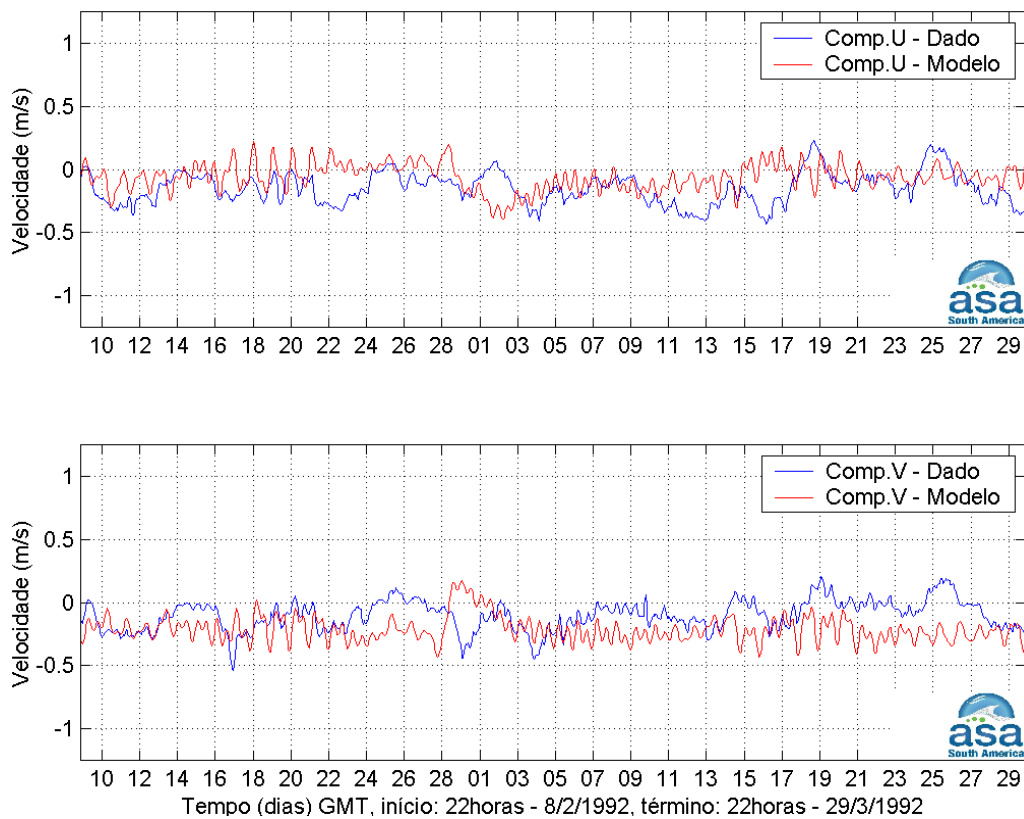


Figura III-7 - Série temporal das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.

As figuras III-8 e III-9, a seguir, apresentam uma comparação entre os espectros de amplitudes calculados para as componentes u e v dos dados e do modelo. A análise dos espectros mostra que para as componentes u e v , o resultado da modelagem apresenta energias nas frequências diurna e semidiurna maiores do que as observadas nos dados. Contudo, para as frequências

inferiores a 0,2 cpd, o comportamento dos espectros (modelo) para ambas as componentes se aproximam muito do comportamento dos dados. Lembrando que nesta faixa de frequência está concentrada a maior quantidade de energia do espectro e que as energias associadas a passagens de frente são satisfatoriamente reproduzidas pela modelagem.

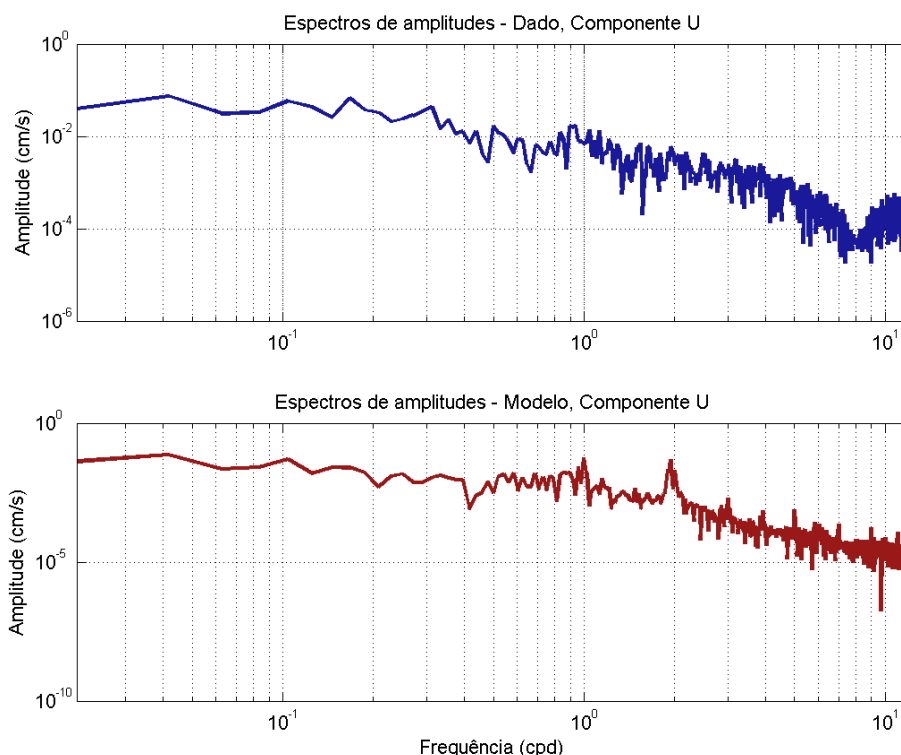


Figura III-8 - Espectro de amplitudes da componente *u* da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.

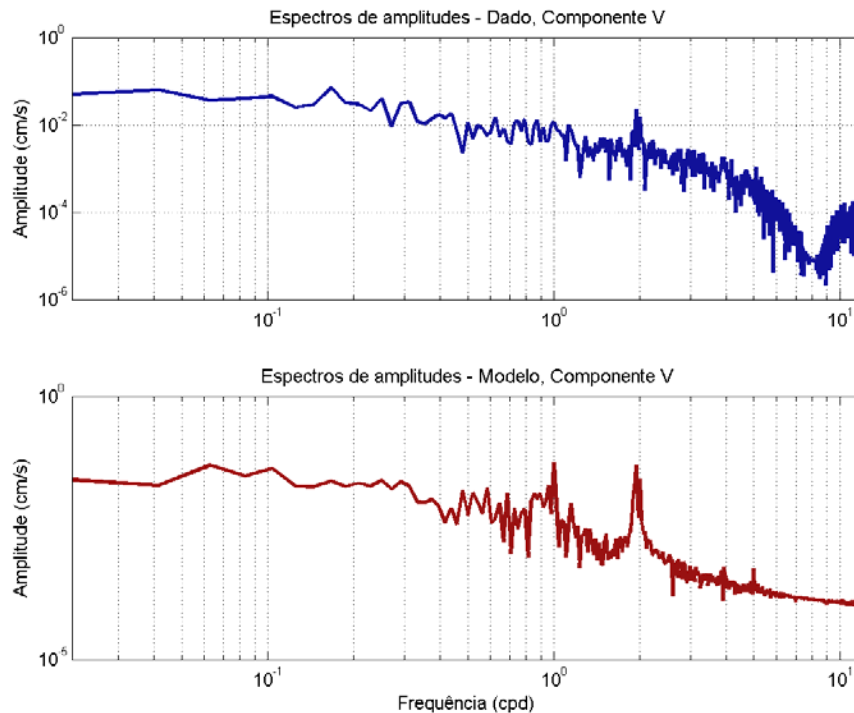


Figura III-9 - Espectro de amplitudes da componente *v* da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 8 de fevereiro e 29 de março de 1992 para o Ponto PC.

Nas comparações realizadas utilizando o parâmetro RMAE para quantificá-las, os valores obtidos foram, em geral, altos. Contudo, deve-se ter em mente que uma comparação série contra série para uma modelagem hidrodinâmica numa região e numa escala como a do presente estudo, não é suficiente, uma vez que nestas condições os efeitos não lineares são muito intensos e de difícil reprodutibilidade pela modelagem numérica.

Nestas situações é importante avaliar como se comportam os padrões médios e extremos obtidos com a modelagem e se o modelo tem capacidade de reproduzir o comportamento dos fenômenos mais frequentes e mais energéticos observados nos dados. Para tal apresentamos, também, uma comparação entre os valores máximos, médios e os desvios padrão entre dados e resultados do modelo (tabela III-2).

Supondo que o critério de qualificação proposto por Walstra *et al.* (2001) seja válido para a estimativa do erro percentual, em geral, teremos que: a maioria das características da corrente simulada pelo modelo apresentou-se boa ou excelente. Somente no caso da intensidade da componente *v* para a simulação de verão, a modelagem apresentou-se ruim.

Tabela III-2 - Classificação do RMAE por ranges para os resultados da modelagem para o Ponto PC.

CARACTERÍSTICAS ANALISADAS	SIMULAÇÃO		QUALIFICAÇÃO	
	verão	inverno	verão	inverno
Média da velocidade (m/s) do dado	0,22	0,18	-	-
Média da velocidade (m/s) do modelo	0,25	0,23	-	-
Erro percentual na média da velocidade	0,18	0,28	Excelente	Bom
Velocidade máxima (m/s) do dado	0,60	0,73	-	-
Velocidade máxima (m/s) do modelo	0,44	0,43	-	-
Erro percentual na velocidade máxima	0,27	0,42	Bom	Razoável
Média da componente U (m/s) do dado	0,16	0,12	-	-
Média da componente U (m/s) do modelo	0,10	0,12	-	-
Erro percentual na média da componente U	0,41	0,00	Razoável	Excelente
Média da componente V (m/s) do dado	0,12	0,12	-	-
Média da componente V (m/s) do modelo	0,22	0,17	-	-
Erro percentual na média da componente V	0,76	0,44	Ruim	Razoável
Desvio padrão da componente U do dado	0,10	0,10	-	-
Desvio padrão da componente U do modelo	0,08	0,08	-	-
Erro percentual no desvio padrão da comp. U	0,20	0,21	Bom	Bom
Desvio padrão da componente V do dado	0,10	0,10	-	-
Desvio padrão da componente V do modelo	0,09	0,09	-	-
Erro percentual no desvio padrão da comp. V	0,10	0,10	Excelente	Excelente
Direção (graus) mais frequente do dado	227,00	221,00	-	-
Direção (graus) mais frequente do modelo	194,00	209,00	-	-
Erro percentual na direção	0,15	0,05	Excelente	Excelente

Deve-se considerar, entretanto, que os parâmetros utilizados e apresentados para quantificar a comparação entre as observações e os resultados da modelagem são de natureza estatística e, portanto, somente expressam o quanto duas séries temporais (ou números) se assemelham.

A seguir, é apresentada na figura III-10, a comparação entre (a) histogramas direcionais para dados medidos e (b) resultados do modelo. A análise dos histogramas complementa a validação, permitindo verificar a habilidade do modelo em reproduzir o padrão de circulação observado, indicando boa concordância entre as direções e intensidades médias observadas e aquelas simuladas. Nestas figuras, a direção apresentada refere-se ao norte geográfico, a unidade de velocidade adotada é m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações.

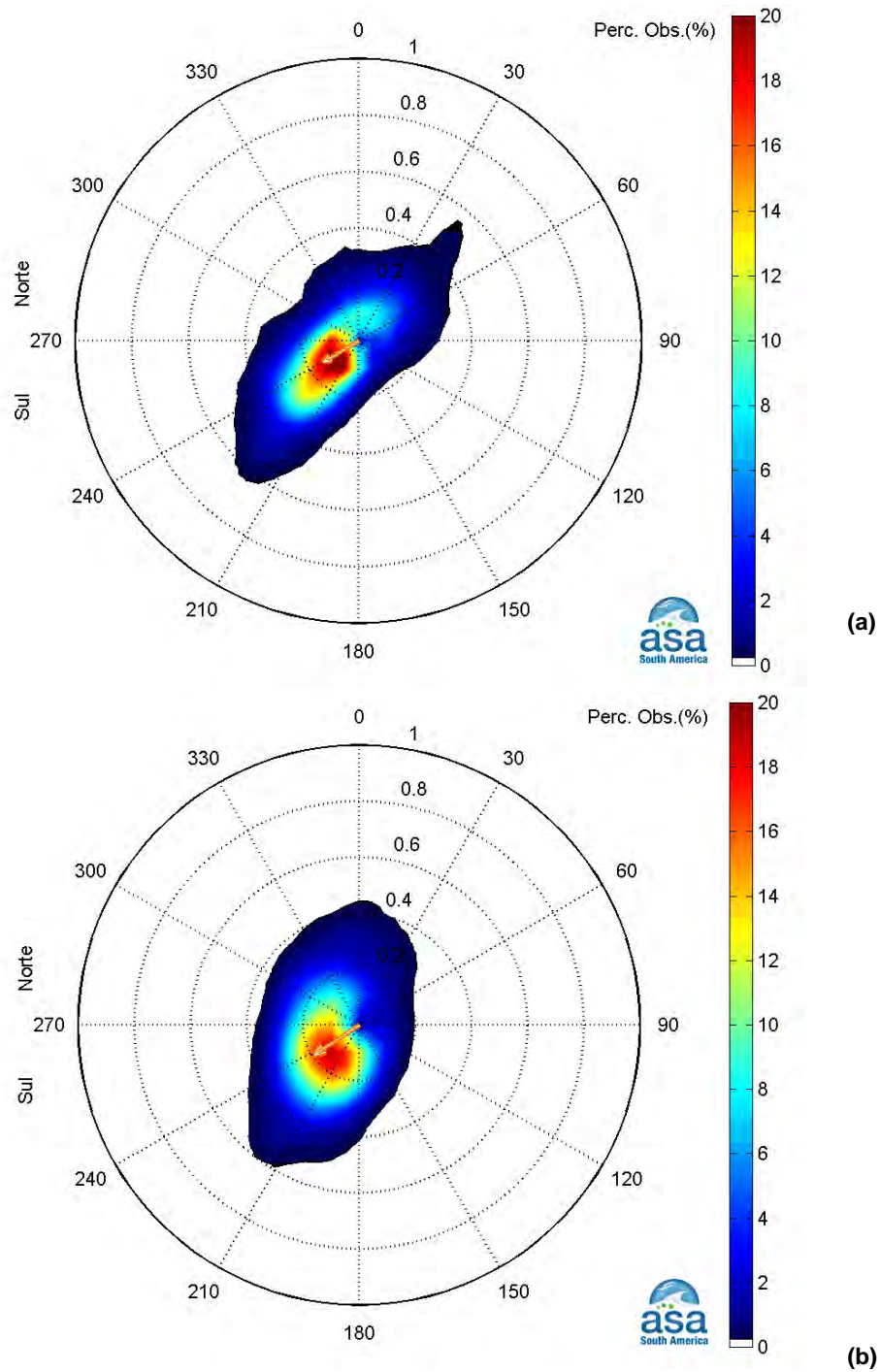


Figura III-10 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região do ponto PC (a), e resultantes da simulação numérica (b), para o período de janeiro a dezembro de 1992.

III.2.2 Ponta de Ubu

Os dados disponíveis na Ponta de Ubu são relativos aos anos de 2006 e 2007 e neste caso não é possível fazer as mesmas comparações estatísticas apresentadas para o ponto PC, onde os dados foram medidos em 1992 (mesmo ano da simulação numérica). Para este local, serão apresentadas comparações entre (a) histogramas direcionais para dados medidos e (b) resultados do modelo para superfície, meia água e fundo.

As figuras III-11 a III-13 apresentam as comparações dos resultados do modelo relativos ao período de janeiro a dezembro de 1992, com as séries temporais medidas entre 14 de setembro de 2006 e 4 de abril de 2007, na Ponta de Ubu (Bacia do Espírito Santo). Nestas figuras, a direção apresentada refere-se ao norte geográfico, a unidade de velocidade adotada é m/s e a escala de cores representa a porcentagem de observações. Observa-se que também nesta região o modelo foi capaz de simular satisfatoriamente as direções e intensidades que ocorrem com mais frequência.

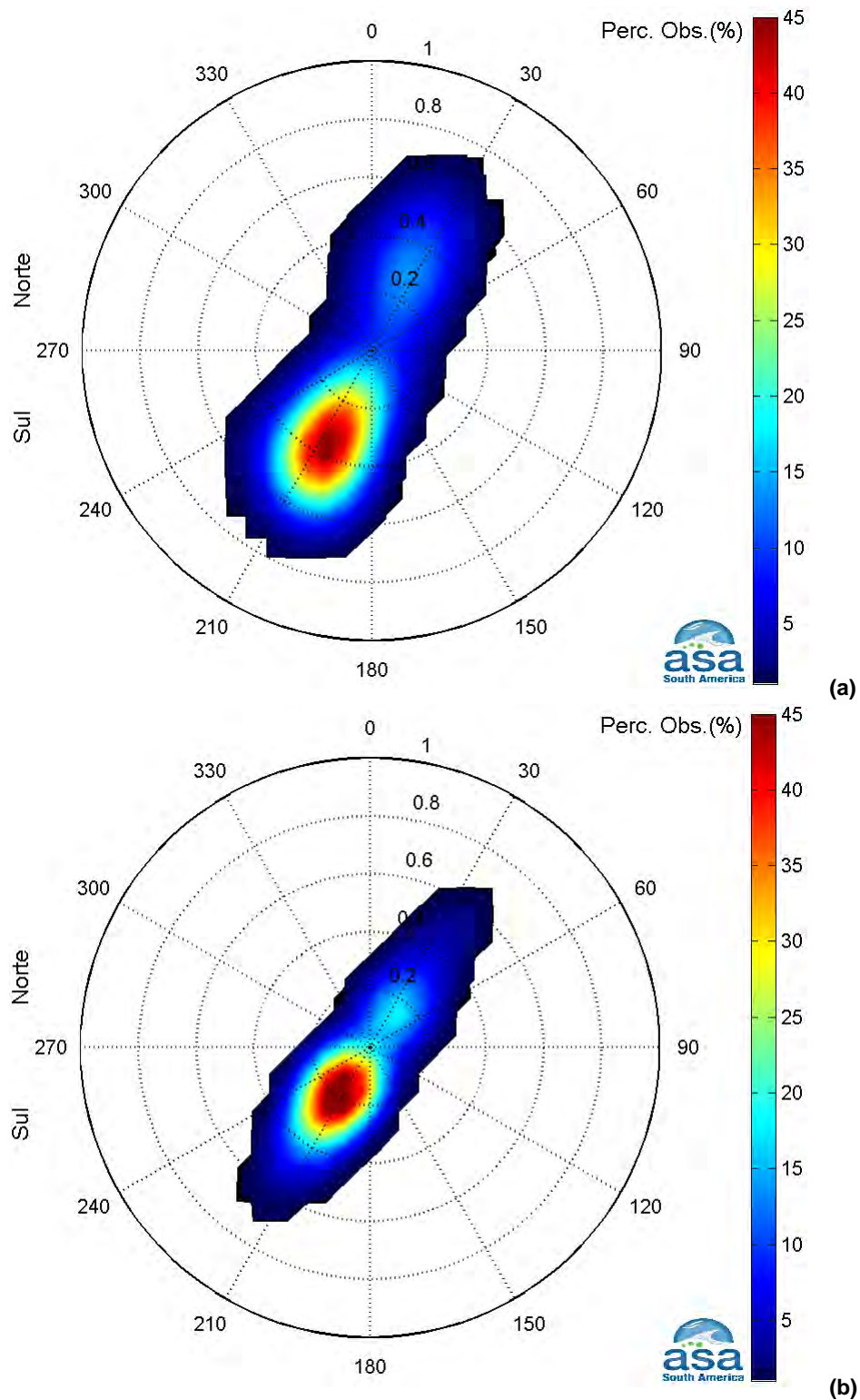


Figura III-11 - Histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), na superfície.

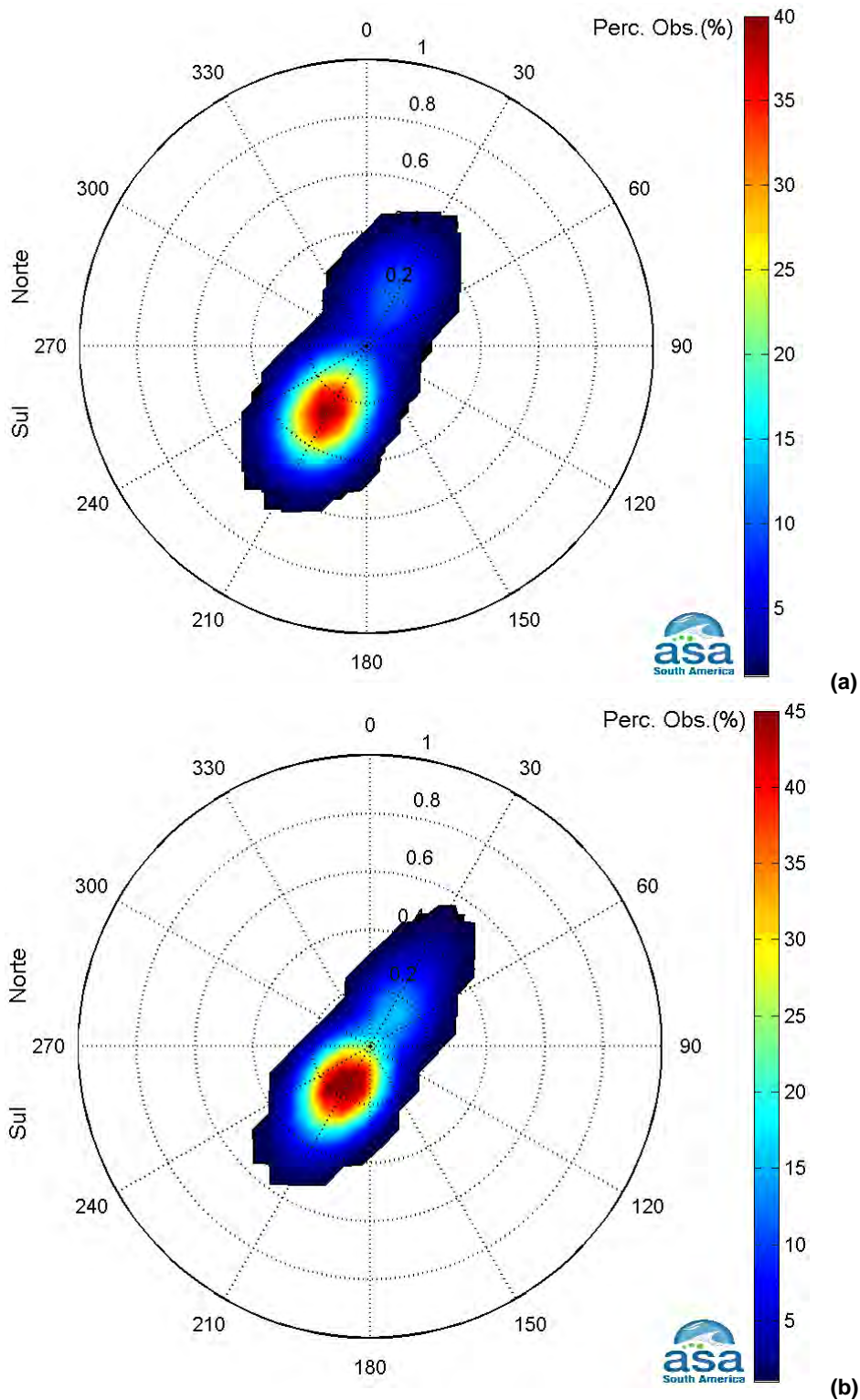


Figura III-12 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), para meia água.

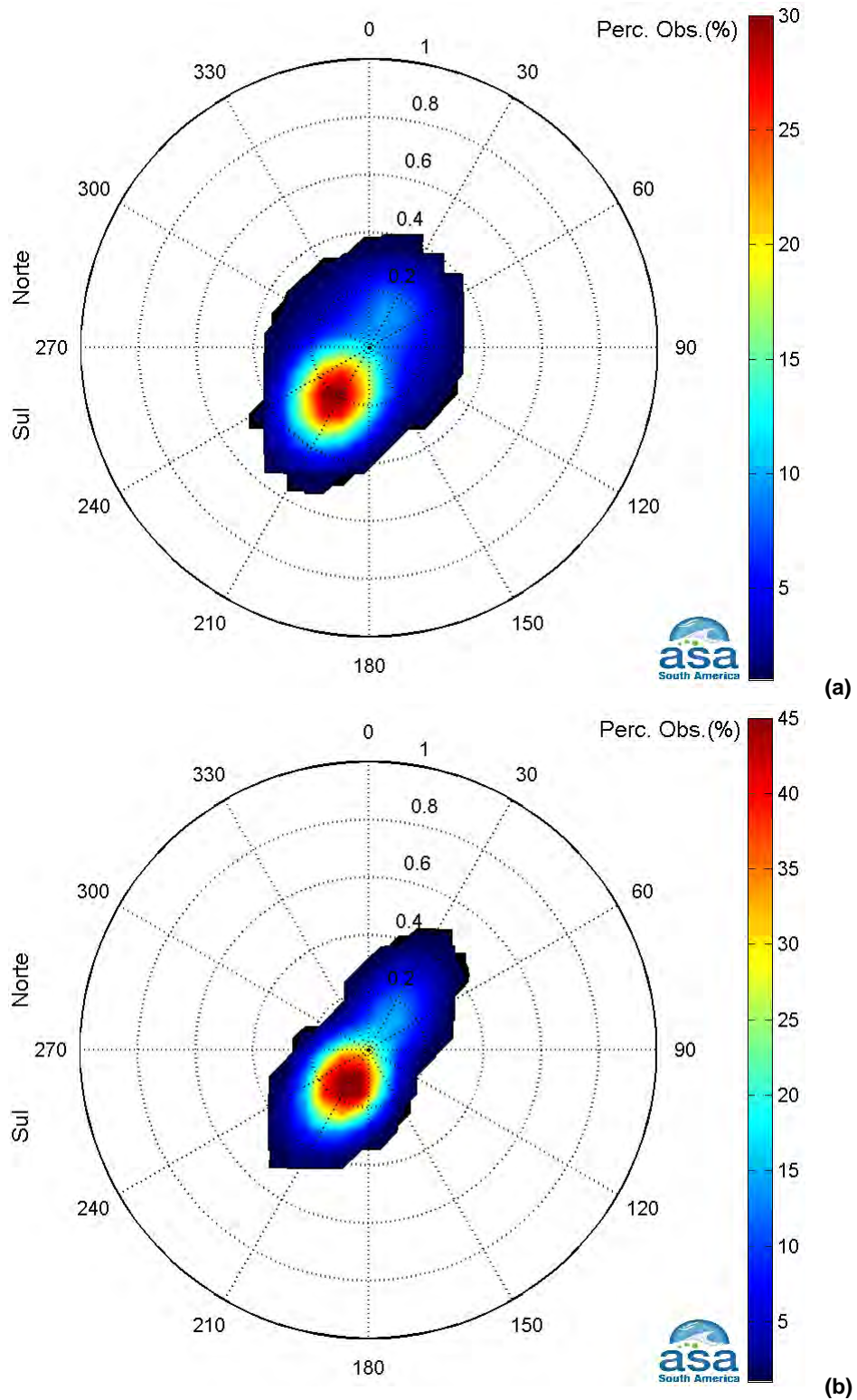


Figura III-13 - Velocidade média e histograma direcional dos vetores de corrente medidos na região da Ponta de Ubu (a), e resultantes da simulação numérica (b), próxima ao fundo.

IV CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM

A base hidrodinâmica aqui apresentada foi obtida a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no POM, adaptado e implementado pela **ASA South America**. Este modelo é tridimensional, baroclínico e prognóstico, estabilizado para variabilidades médias (climatológicas) nos campos de temperatura e salinidade.

Os resultados apresentados são decorrentes de um processo evolutivo de estudo, baseado em modelos numéricos na região das Bacias de Campos e Espírito Santo.

Em relação à avaliação das marés calculadas do modelo, foram obtidos parâmetros de comparação (erros quadráticos médios normalizados pelo range médio do dado) iguais a 9% e 8% para a maré em Ponta de Ubu (ES), para os dois períodos de 30 dias, característicos de verão e inverno, respectivamente.

Para a avaliação das componentes zonal e meridional do campo de correntes na Bacia de Campos (Ponto PC), foi utilizado o critério de qualificação proposto por Walstra *et al.* (2001), segundo o qual, em geral, a maioria das características da corrente simulada pelo modelo apresentou-se boa ou excelente. O RMAE (*Relative Mean Absolute Error*) calculado a partir das componentes u e v , para as intensidades dos vetores velocidade do modelo e do dado, foi de 69% no inverno, e de 59% no verão.

Para avaliação das correntes simuladas na região costeira do Espírito Santo, foi realizada uma comparação entre os resultados do modelo e os dados coletados na Ponta de Ubu em 2006 e 2007; nesta região também se observou boa concordância entre as direções mais frequentes e intensidades observadas e simuladas.

Do ponto de vista qualitativo, a comparação dos resultados simulados com a bibliografia, outros resultados numéricos, informações da literatura, etc., é um procedimento válido, que corrobora com a avaliação quantitativa para a verificação da capacidade do modelo numérico em reproduzir a dinâmica oceânica da região.

As figuras IV-1 e IV-3 apresentam instantâneos dos campos de superfície no verão e inverno, respectivamente. Observa-se a Corrente do Brasil como feição

dominante ao longo da costa sudeste brasileira, fluindo para sul acima do Cabo de São Tomé, e mudando a direção na região de Cabo Frio, em conformidade com o observado por Evans & Signorini (1985).

A figura IV-1 ilustra o padrão de correntes obtido em situação de bom tempo (sob influência da Alta Atlântico Sul - AAS), mais comum no verão: um fluxo bem definido para sul-sudoeste sobre a plataforma e talude continental.

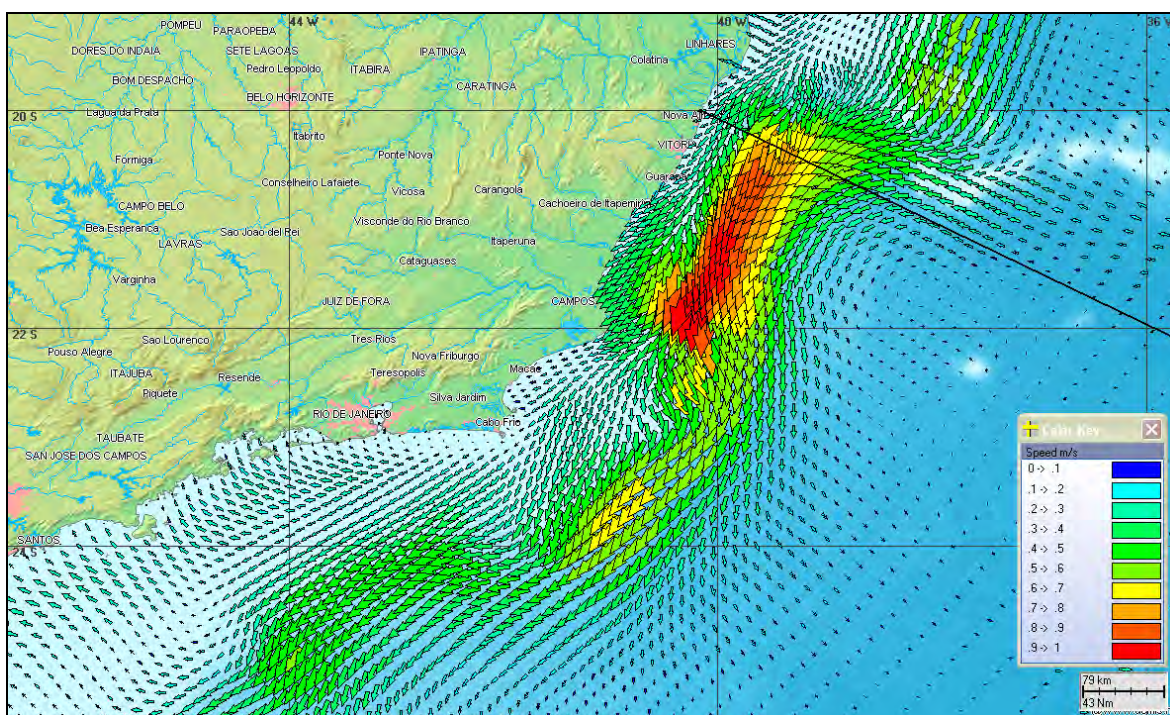


Figura IV-1 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir dos resultados do POM. A linha preta indica a posição das seções transversais apresentadas na figura IV-2.

A figura IV-2 mostra as velocidades médias da componente u (componente zonal) e da componente v (componente meridional) para janeiro de 1992 ao longo da linha preta indicada na figura IV-1, para todas as profundidades. Observa-se que sobre a plataforma continental e talude, o fluxo é para sudoeste, com a Corrente do Brasil fluindo sobre a quebra do talude; a partir de 600 m de profundidade, o fluxo inverte, fluindo para nordeste.

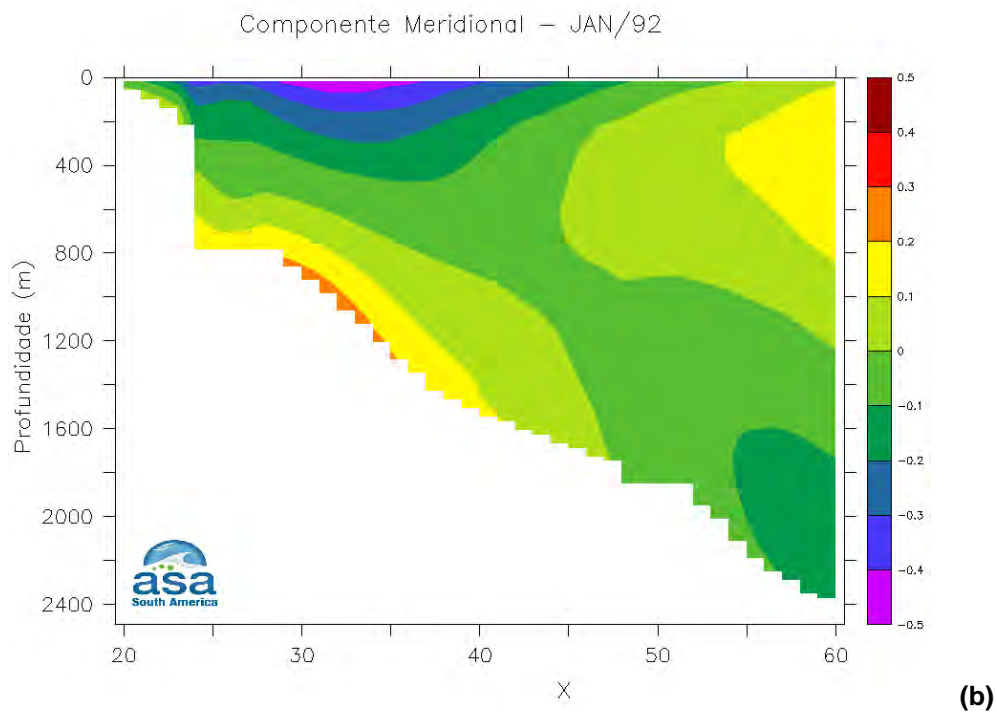
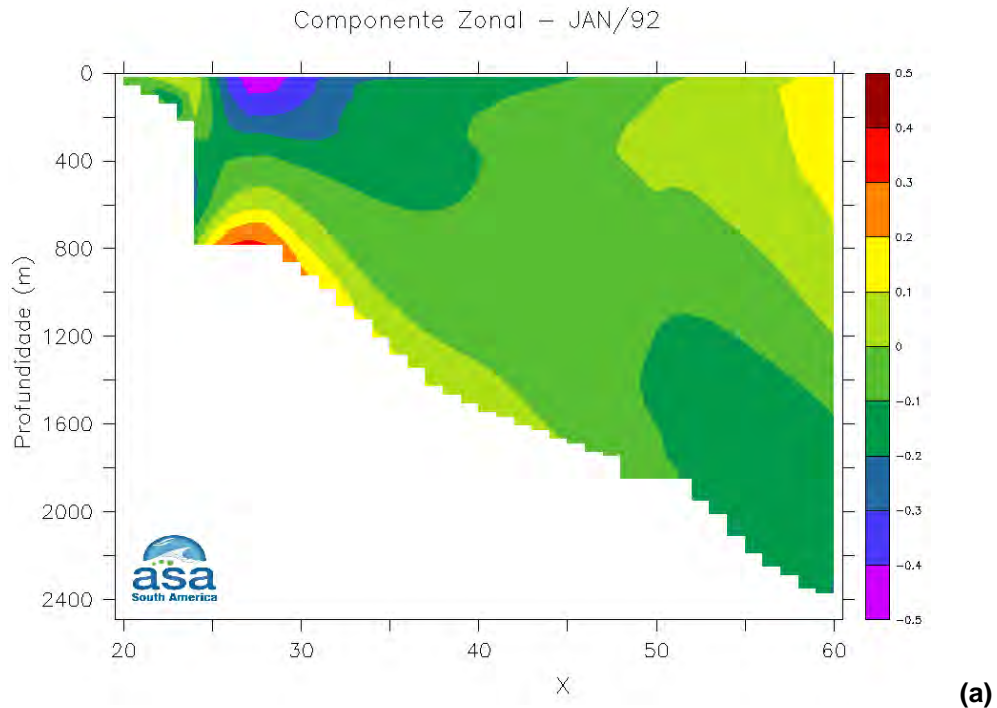


Figura IV-2 - Seções de velocidade zonal (a) e meridional (b), médias para janeiro de 1992, extraídas ao longo da linha preta indicada na figura IV-1.

A figura IV-3 ilustra o padrão de correntes perturbado pelo deslocamento de um sistema frontal, mais frequentes no inverno; nestas ocasiões, é comum o campo de correntes inverter sobre a plataforma, apresentando direção norte-nordeste.

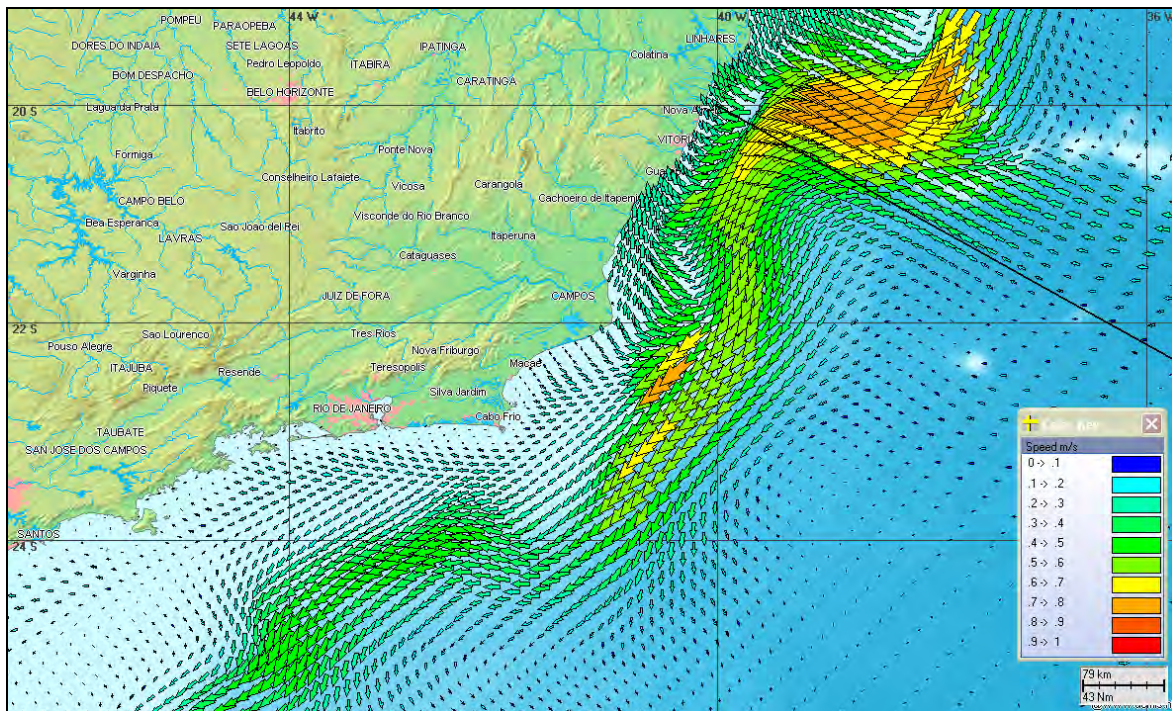


Figura IV-3 - Instantâneo do campo de correntes de superfície, obtido a partir dos resultados do POM. A linha preta indica a posição das seções transversais apresentadas na figura IV-4.

A figura IV-4 mostra as velocidades médias da componente u (componente zonal) e da componente v (componente meridional) para julho de 1992 ao longo da linha preta indicada na figura IV-3, para todas as profundidades. Observa-se uma desintensificação da corrente de superfície para sudoeste, devido às inversões de fluxo (associadas à passagem de sistemas frontais), mais comuns nesta época.

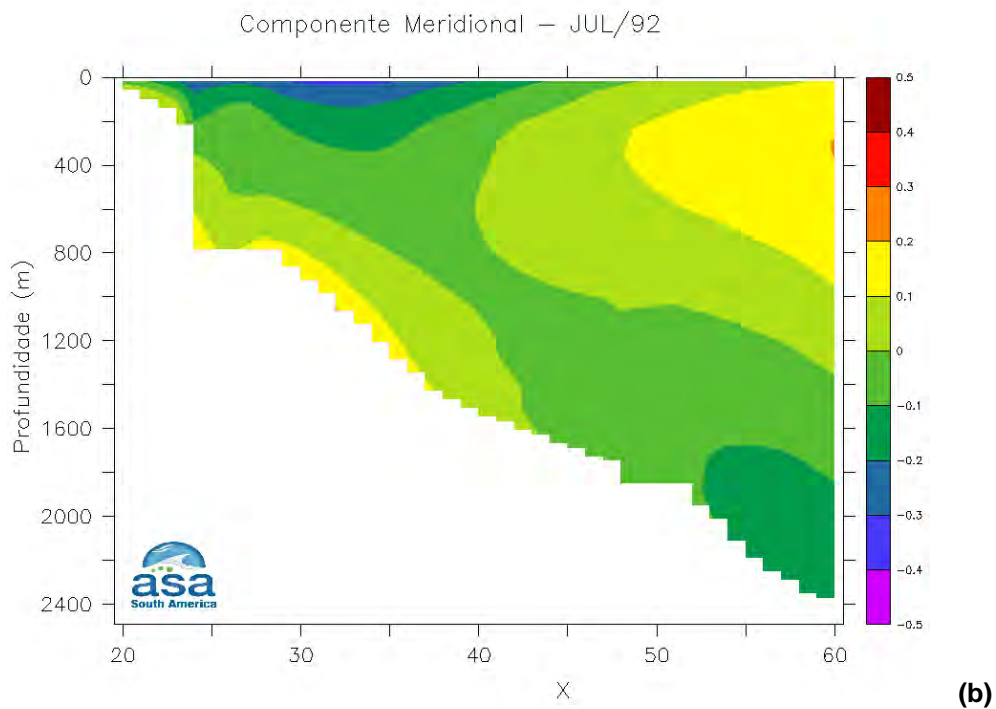
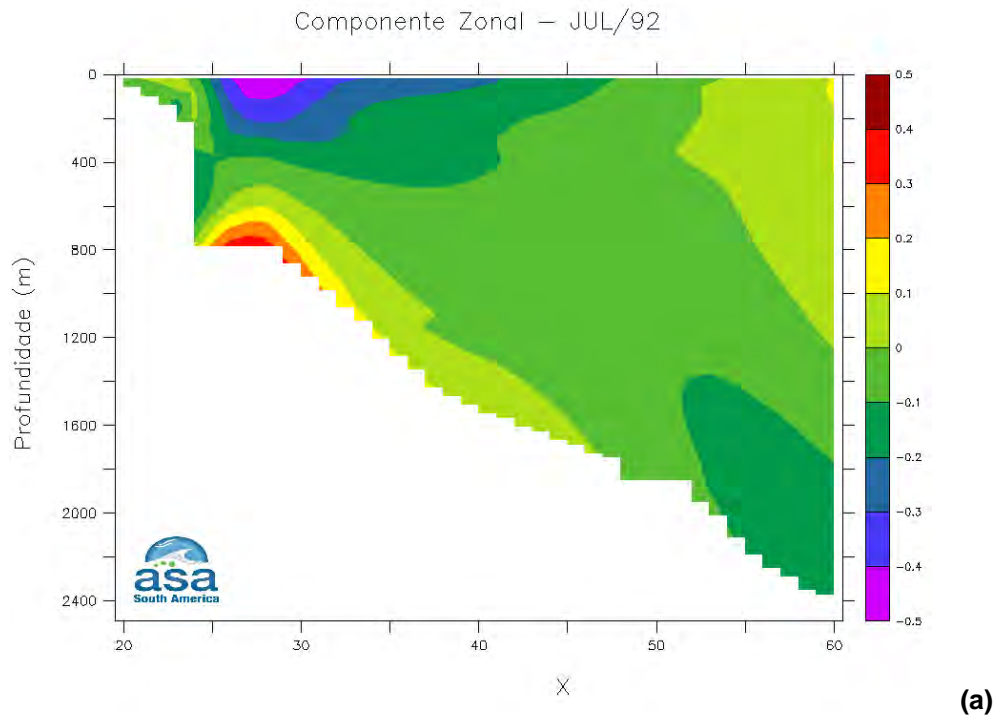


Figura IV-4 - Seções de velocidade zonal (a) e meridional (b), médias para julho de 1992, extraídas ao longo da linha preta indicada na figura IV-3.

As análises estatísticas e a avaliação dos campos de correntes resultantes da modelagem numérica hidrodinâmica implementada para a região sul-sudeste do Brasil, nas Bacias de Campos e do Espírito Santo, indicaram que foi possível reproduzir de forma satisfatória as principais características da dinâmica oceânica das regiões de estudo tanto em escala espacial quanto temporal.

Embora se tenha conseguido uma boa representatividade do modelo hidrodinâmico para a região, deve-se lembrar que seus resultados são específicos para um dado período e determinados pelo atual nível de conhecimento na área de estudo. A extrapolação desses resultados no espaço e no tempo é sempre possível, sendo esta uma das vantagens da utilização de ferramentas numéricas.

V BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, K. M. 2005. Climatologia e Comportamento dos Sistemas Frontais sobre a América do Sul. (INPE-14056-TDI/1067). Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 185 pp.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2011a. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (07 de janeiro de 2011). 146pp+Anexos.
- ASA (Applied Science Associates South America), 2011b. Modelagem de Água Produzida Efluentes para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, a partir do PLEM Camarupim (ES). Relatório Técnico, Revisão 00 (07 de janeiro de 2011). 54pp+Anexos.
- CAMPOS, E.J.D., 2006. Equatorward translation of the Vitoria Eddy in a numerical simulation. **Geophysical Research Letters**, vol.33, L22607, doi:10.1029/2006GL026997.
- EPA (Environmental Protection Agency), 2000. Hydrodynamic and Water Quality Model of Christina River Basin. Region III, Philadelphia, PA. **Final Report**. December 5, 2000.
- EVANS, D.L. & S.R. SIGNORINI, 1985. Vertical structure of the Brazil Current. **Nature**, 315, p. 48-50.
- GARREAUD, R.D. & J.M. WALLACE, 1998. Summertime incursions of midlatitude air into tropical and subtropical South America. **Monthly Weather Review**, v. 126, p. 2713-2733.

- GODOI, S.S. de, 2005. Dinâmica Quase-Geostrófica do Sistema Corrente do Brasil no Embaiamento de São Paulo. Tese de doutorado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.
- HESS, K.W. & K.T. BOSLEY, 1992. Methodology for Validation of a Tampa Bay Circulation Model. Proceedings, 2nd International Conference on Estuarine and Coastal Modeling, Tampa, Florida, November 11-13, 1991. p. 83-94.
- KALNAY, E., M. KANAMISTU, R. KISTLER, W. COLLINS, D. DEAVEN, L. GANDIN, M. IREDELL, S. SAHA, G. WHITE, J. WOLLEN, Y. ZHU, M. CHELLIAH, W. EBISUZAKI, W. HIGGINS, J. JANOWIAK, K. MO, C. ROPELEWSKIA, A. LEETMAA, R. REYNOLDS & R. JENNE, 1996. The NCEP/NCAR reanalysis project. **Bull. Amer. Meteor. Soc.**, 77, 437-495.
- LARGE, W.G., G. DANABASOGLU & S.C. DONEY, 1997. Sensitivity to Surface Forcing and Boundary Layer Mixing in a Global Ocean Model: Annual-Mean Climatology. **J. Phys. Oceanogr.**, 27, 2418-2446
- OLIVEIRA, A.S., 1986. Interações entre Sistemas Frontais na América do Sul e Convecção na Amazônia. INPE-4008-TDL/239.
- SCHMID, C., H. SCÄFER, G. PODESTÁ, & W. ZENK, 1995. The Vitória Eddy and its Relation to the Brazil Current. **Journal of Physical Oceanography**, vol. 25, p. 2532-2546.
- SCHUREMANN, P., 1941. Manual of Harmonic Analysis and Prediction of Tides. Washington, D.C., U.S. **Coast & Geodetic Surv.**, S.P. n. 98, 317p.
- SELUCHI, M. & J.A. MARENGO, 2000. Tropical-Mid Latitude Exchange of Air Masses during Summer and Winter in South America: Climate aspects and extreme events. **International Journal of Climatology**, v. 20, p. 1167-1190.

SILVEIRA, C.A. da, A.C.K. SCHMIDT, E.J.D. CAMPOS, S.S. DE GODOI & Y. IKEDA, 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Rev. Bras. Oceanogr.**, 48(2): p. 171-183.

SPIEGEL, M.R. & STEPHENS, L. J. 1999. Theory and Problems of Statistics. McGraw-Hill – New York. 538 pp.

STRAMMA L. & M. ENGLAND, 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. **Journal of Geophysical Research**, v. 104, no C9, 20863-20883.

WALSTRA. L.C., VAN RIJN. L.C.. BLOGG, H.. e VAN ORMONDT. M. 2001. Evaluation of a hydrodynamic area model based on the COAST3D data at Teignmouth 1999. Report TR121 - EC MAST Project No. MAS3- 0197-0086. HR Wallingford, UK."

VI EQUIPE TÉCNICA**Equipe da Empresa Consultora ASA South America (Applied Science Consultoria Ltda.)**

Profissional	Ana Carolina R. Lammardo
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	060.184.738.5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	94066
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Gabriel Clauzet
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1031373
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Maria Regina Fonseca Guimarães
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434231
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Marco Antonio Corrêa
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434236
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

ANEXO A - DESCRIÇÃO DO NCEP/NCAR

Os dados atmosféricos de reanálise do NCEP/NCAR são resultados de simulações numéricas que utilizam o estado-da-arte em assimilação de dados em conjunto com a mais extensa base de dados disponível. Esta base de dados tem sido aprimorada e beneficiada pela inclusão de observações (coleta de dados) realizadas em diversos países. Tais simulações são realizadas no NCEP usando um modelo espectral de cobertura global de 28 níveis verticais. Este modelo numérico inclui parametrizações dos maiores processos físicos, a saber, convecção, precipitação de larga escala, convecção superficial, arrasto devido a ondas de gravidade, radiação de ciclo diurno e interação com nuvens, física das camadas limites, interação da hidrologia superficial e processos horizontais e verticais de difusão. Detalhes da dinâmica e da física incorporada ao modelo são descritos em NMC Development Division (1988), Kanamitsu (1989), e Kanamitsu *et al.* (1991).

Os dados utilizados nas análises apresentadas no presente estudo foram obtidos via endereço eletrônico (<http://www.esrl.noaa.gov/psd>). É importante salientar que a **ASA South America** mantém um sistema automatizado de “download” de arquivos do NCEP/NCAR (endereço acima) e que, portanto, por ser atualizado diariamente, possibilitando apenas definir a data do último acesso (05 de janeiro de 2009).

O NCEP utiliza como sistema de referência um geóide denominado “*Spherical Earth*” (comunicação pessoal: ESRL/PSD Data Management <esrl.psd.data@noaa.gov>). Este possui valores diferentes para os parâmetros semieixo maior e achatamento, quando comparado com os do WGS 84:

- Spherical earth: semieixo maior = 6.371.200 m / achatamento = 0;
- WGS 84: semieixo maior = 6.378.137 m / achatamento = 1/298,257223563.

Esta aproximação da forma da Terra à uma esfera (*i.e.* com semieixos iguais) é geralmente utilizada para a simplificação das transformações de coordenadas.

A diferença entre as temperaturas do ar no litoral durante o dia e a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) costeira induz pequenas células de circulação denominadas de brisas marítimas. No caso da reanálise do NCEP/NCAR (resolução espacial de 2,5° x 2,5°), ressalta-se que essas células

costeiras não são representadas, como consequência da resolução espacial do modelo.

A.1 BIBLIOGRAFIA

KANAMITSU, M., 1989. Description of the NMC global data assimilation and forecast system. *Weather and Forecasting*, 4, 335-342.

KANAMITSU, M., J.C. ALPERT, K.A. CAMPANA, P.M. CAPLAN, D.G. DEAVEN, M. IREDELL, B. KATZ, H.-L. PAN, J. SELA & G.H. WHITE, 1991. Recent changes implemented into the global forecast system at NMC. *Weather and Forecasting*, 6, 425-435.

NMC Development Division, 1988: Documentation of the research version of the NMC Medium-Range Forecasting Model. NMC Development Division, Camp Springs, MD, 504 pp.

ANEXO B - DESCRIÇÃO DO MODELO PRINCETON OCEAN MODEL

O modelo numérico hidrodinâmico utilizado foi baseado no POM, desenvolvido por Blumberg & Mellor (1987). O código fonte desse modelo é de domínio público e disponível *on-line*⁹.

A formulação deste modelo possui estrutura tridimensional, não linear, com as equações hidrodinâmicas escritas na forma de fluxo, sob as aproximações de Boussinesq e hidrostáticas. Este modelo permite também a utilização de grades curvilíneas, de coordenadas σ na vertical e a resolução das camadas turbulentas de superfície e de fundo, por meio de um submodelo de fechamento turbulento de 2ª ordem.

No sistema de coordenadas σ , a coordenada z é escalonada de acordo com a profundidade da coluna d'água local, conforme mostra a equação abaixo, onde D é a profundidade local, η a elevação da superfície e H a profundidade média local:

$$\sigma = \frac{z - \eta}{D} \quad (1)$$

onde

$$D(x, y, t) = H(x, y) + \eta(x, y, t).$$

Nesta formulação também está incluído um submodelo de fechamento turbulento, para o cálculo dos coeficientes de mistura turbulenta vertical. O fechamento turbulento de 2ª ordem utiliza os resultados das equações da energia cinética turbulenta e da escala de comprimento de turbulência, no cálculo dos coeficientes cinemáticos de viscosidade e de difusão turbulenta de calor e sal na vertical (Mellor & Yamada, 1982). Esses cálculos são efetuados com base em relações empíricas, que utilizam constantes estabelecidas em experimentos de laboratório e em observações de campo. Com o fechamento turbulento de 2ª ordem, o modelo reproduz de maneira mais realística as camadas de Ekman, de superfície e de fundo.

⁹ <http://www.aos.princeton.edu/WWWPUBLIC/htdocs.pom>

Além dos aspectos específicos acima mencionados, o modelo adota soluções largamente utilizadas na literatura, como gradeamento do tipo *C* de *Arakawa* e métodos de integração diferentes na horizontal e na vertical – integração horizontal e temporal explícita e vertical implícita. Por meio desses procedimentos, elimina-se a restrição temporal na vertical, permitindo o uso de maior resolução nas camadas de Ekman de superfície e de fundo.

O modelo apresenta uma superfície livre e dois intervalos de tempo distintos, um para o modo de oscilação externo e outro para o interno. O modo externo (barotrópico) usa um intervalo de tempo menor, baseado na condição de estabilidade computacional de Courant-Friedrichs-Levy (CFL). O modo interno (baroclínico) usa um intervalo de tempo mais longo (*splitting mode*).

B.1 EQUAÇÕES BÁSICAS DO POM

O modelo hidrodinâmico aqui descrito é baseado em uma formulação tridimensional prognóstica com aproximação hidrostática. As variáveis potencialmente prognósticas são: as três componentes da velocidade (u, v e w), a temperatura (T), a salinidade (S), a energia cinética turbulenta ($q^2/2$), a escala turbulenta (l), e a elevação da superfície (η).

O conjunto de equações básicas utilizadas no código é descrito abaixo. Consideremos um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, com x crescendo para Leste, y para Norte e z para cima, no qual as coordenadas horizontais (*i.e.* x, y) referem-se ao espaço computacional. A superfície livre está localizada em $z = \eta(x, y, t)$ e o fundo em $z = -H(x, y)$. Neste sistema as equações de conservação e a equação de estado são escritas como:

Equação da continuidade:

$$\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z} = 0 \quad (2)$$

Equação de Reynolds para conservação da quantidade de movimento:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} + W \frac{\partial U}{\partial z} - fV = -\frac{1}{\rho_o} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial U}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(2A_M \frac{\partial U}{\partial x} \right)$$

$$+ \frac{\partial}{\partial y} \left[A_M \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] \quad (3)$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} + W \frac{\partial V}{\partial z} + fU = -\frac{1}{\rho_o} \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial V}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left[A_M \left(\frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left(2A_M \frac{\partial V}{\partial y} \right) \quad (4)$$

$$\rho g = -\frac{\partial P}{\partial z} \quad (5)$$

Conservação de Temperatura Potencial:

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t} + U \frac{\partial \Theta}{\partial x} + V \frac{\partial \Theta}{\partial y} + W \frac{\partial \Theta}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_H \frac{\partial \Theta}{\partial z} \right) + F_{(H)} \quad (6)$$

Conservação de Salinidade:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + U \frac{\partial S}{\partial x} + V \frac{\partial S}{\partial y} + W \frac{\partial S}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_H \frac{\partial S}{\partial z} \right) + F_S \quad (7)$$

Equação de Estado:

$$\rho = \rho(S, \Theta, P) \quad (8)$$

Equação da Energia Cinética Turbulenta:

$$\frac{\partial q^2}{\partial t} + U \frac{\partial q^2}{\partial x} + V \frac{\partial q^2}{\partial y} + W \frac{\partial q^2}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left(K_q \frac{\partial q^2}{\partial z} \right) + 2K_M \left[\left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)^2 \right] + \frac{2g}{\rho_o} K_H \frac{\partial \rho}{\partial z} - \frac{2q^3}{B_1 l} + F_{q^2} \quad (9)$$

Equação da Turbulência em Macro Escala:

$$\frac{\partial}{\partial t} (q^2 l) + U \frac{\partial}{\partial x} (q^2 l) + V \frac{\partial}{\partial y} (q^2 l) + W \frac{\partial}{\partial z} (2q^2 l) = \frac{\partial}{\partial z} \left[K_q \frac{\partial}{\partial z} (q^2 l) \right] + l E_1 K_M \left[\left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)^2 \right] + \frac{l E_1 g}{\rho_o} K_H \frac{\partial \rho}{\partial z} - \frac{q^3}{B_1} \tilde{W} + F_{q^2 l} \quad (10)$$

sendo,

$$F_{q^2, q^2 l} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_H \frac{\partial q^2, q^2 l}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A_H \frac{\partial q^2, q^2 l}{\partial y} \right) \quad (11)$$

$$\tilde{W} \equiv 1 + E_2 \left(\frac{l}{kL} \right)^2 \quad (12)$$

$$(L)^{-1} \equiv (\eta - z)^{-1} + (H + z)^{-1} \quad (13)$$

onde,

U, V, W = componentes do vetor velocidade (m/s);

f = parâmetro de Coriolis (s^{-1});

ρ_0 = densidade de referência (kg/m^3);

ρ = densidade *in situ* (kg/m^3);

P = pressão (N/m^2);

K_M = coeficiente cinemático vertical de viscosidade turbulenta (m^2/s);

K_H = coeficiente cinemático vertical de difusão turbulenta de calor e sal (m^2/s);

g = aceleração da gravidade (m/s^2);

Θ = temperatura potencial ($^{\circ}C$);

S = salinidade (PSU);

A_M = coeficiente cinemático horizontal de viscosidade turbulenta (m^2/s);

A_H = coeficiente cinemático horizontal de difusão turbulenta de calor e sal (m^2/s);

F_H, F_S = parametrização (em termos de processos de mistura horizontal) para processos de pequena escala não resolvidos diretamente pela grade do modelo.

$q^2 / 2$ = energia cinética turbulenta;

l = escala característica de comprimento para o movimento turbulento;

\tilde{W} = função proximidade-do-contorno;

k = constante de von Karman ($k=0,4$);

$F_{q^2, q^2 l}$ = termos horizontais de mistura para q^2 e $q^2 l$.

B.2 CONDIÇÕES DE CONTORNO ADOTADAS

As condições de contorno naturais do modelo são dadas pela velocidade normal nula nos contornos terrestres. Em áreas com aporte fluvial significativo para a escala do domínio, os valores de vazão, temperatura e salinidade dos rios são diretamente especificados nos contornos. Na superfície livre, além das condições dinâmicas locais (Mellor & Yamada, 1982), é também considerada a tensão de cisalhamento do vento. Opcionalmente, fluxos de calor e sal (evaporação) podem ser incluídos. Na modelagem em questão estes fluxos não foram considerados. No fundo, são aplicadas as condições dinâmicas descritas em Mellor & Yamada (op. cit.). A velocidade de arrasto é calculada como uma função empírica da energia cinética turbulenta, por sua vez decorrente do fechamento turbulento de segunda ordem.

Nos contornos artificiais são aplicadas, ao modelo, as condições necessárias e suficientes para a definição do comportamento das propriedades modeladas nos limites oceânicos do domínio estudado. Essas condições de contorno são definidas para as seguintes propriedades: elevação da superfície do mar, velocidades do modo externo (2D), velocidades do modo interno (3D), temperatura, salinidade, velocidade vertical e energia cinética turbulenta.

Nas componentes perpendiculares à fronteira são aplicadas condições radiacionais em função da elevação, do tipo $H\bar{U} \pm C_e \eta = BC^2$, onde $C_e = \sqrt{gH}$ é a velocidade de fase da onda que chega ao sistema, η é a elevação da superfície livre e B é um coeficiente empírico. Nos casos da temperatura e da salinidade, disponibiliza-se esquema que permita advecção através da fronteira, condição esta descrita por:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + U \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \text{ (condição análoga aplicada à salinidade)} \quad (14)$$

B.3 BIBLIOGRAFIA

BLUMBERG, A.F. & G.L. MELLOR, 1987. A description of a three-dimensional coastal ocean circulation model. In: N.S. Heaps (Ed.), **Coastal and Estuarine Sciences 4: Three-dimensional Coastal Ocean Models**. American Geophysical Union, pp. 1-16.

MELLOR, G.L. & T. YAMADA, 1982. Development of a turbulence closure models for geophysical fluid problems. **Rev. Geophys. Space Phys.**, 20, nº 4, 851-875.

ANEXO C - JUSTIFICATIVA PARA A ESCOLHA DO ANO 1992

Neste anexo é apresentada a justificativa para a utilização do ano de 1992 como ano de referência para as modelagens de óleo.

Para a realização de uma modelagem numérica que considere fenômenos em escala sinótica (como a passagem de sistemas frontais) não é adequado forçar o modelo com campos climatológicos de vento. Assim, se faz necessário escolher um determinado ano para simulação. A escolha deste ano obedece a alguns critérios, os quais são listados a seguir:

1. Representatividade dos padrões dinâmicos típicos, ou extremos para a região, dependendo do propósito do estudo;
2. Disponibilidade de séries temporais simultâneas de ventos, de elevação de superfície e de correntes medidas na região de interesse, necessárias para forçar, calibrar¹⁰ e avaliar o modelo hidrodinâmico.

Os dados de corrente disponíveis para a realização do presente estudo são referentes ao ano de 1992, assim, dados de vento foram obtidos na região para o mesmo ano.

As frentes frias que percorrem o litoral leste da América do Sul caracterizam-se por serem paralelas à costa (direção noroeste-sudeste) e apresentam uma trajetória de sudoeste para nordeste. Uma estatística dos sistemas frontais que atingem a Bacia de Santos foi realizada com dados de vento de reanálise do NCEP no nível de 925 hPa (nível mais adequado para esta análise¹¹; Andrade, 2005; Rodrigues *et. al.*, 2004; Cavalcanti & Kousky, 2003), disponíveis com resolução temporal de 6 horas e espacial de 2,5°, para o período de 1987 a 2007, na posição de 20,00°S e 40,00°W (figura C.1-1).

¹⁰ O procedimento de calibração não é apresentado no relatório, mas os dados disponíveis também podem ser utilizados com este propósito.

¹¹ Para análises quanto às características meteorológicas da região no que se refere à quantificação da incidência de sistemas frontais, utilizam-se ventos no nível isopicnal de 925 hPa. Os dados de ventos, para este tipo de análise, estão dispostos em uma grade cujo eixo vertical tem níveis de pressão (17 superfícies isopicnais, expressos em hPa, a saber: 1000, 925, 850, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20 e 10), com resolução espacial horizontal 2,5° x 2,5° com 144x73 elementos (cobertura espacial → latitude: de 0,0E a 357,5E; longitude: de 90,0N até 90,0S).

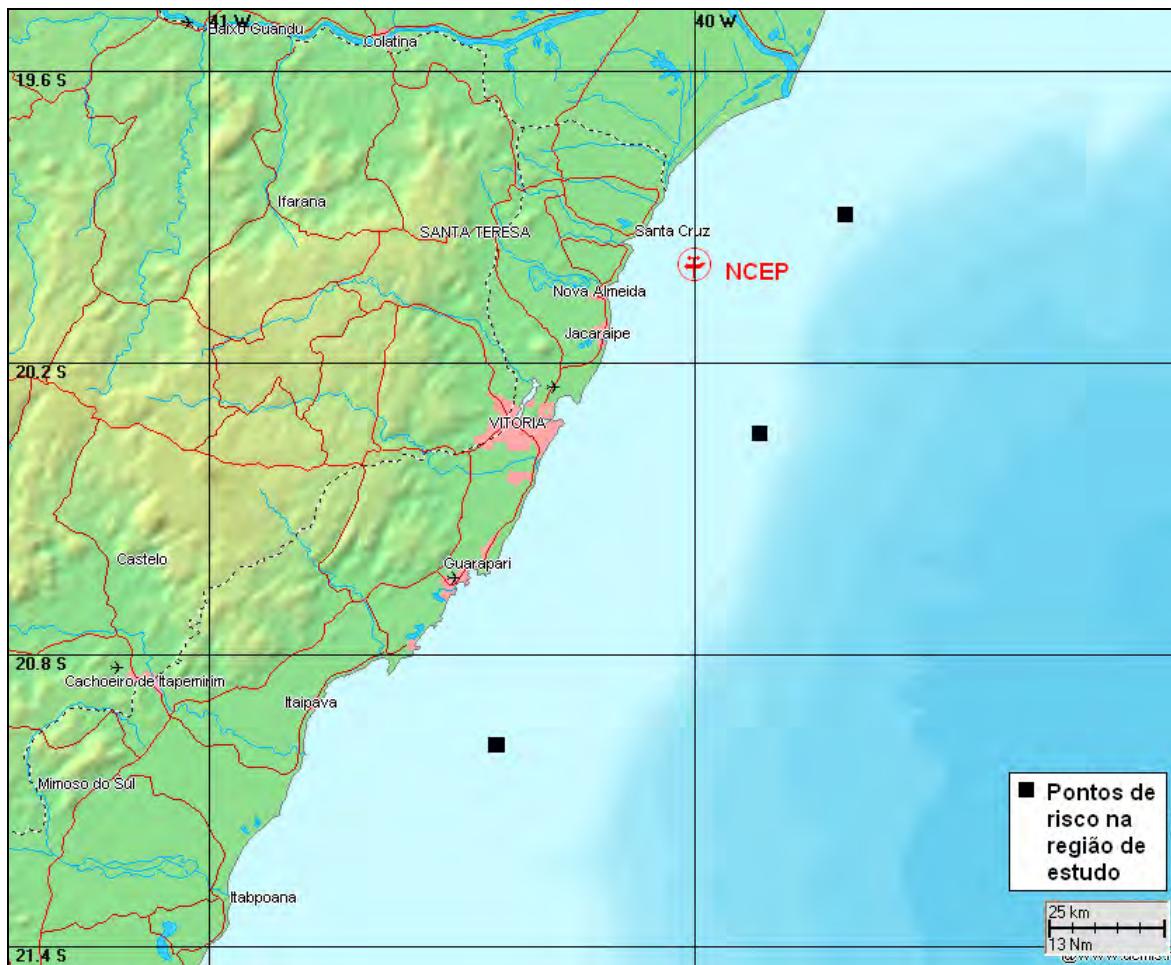


Figura C-1 - Mapa com a localização dos dados de reanálise do NCEP/NCAR (20°S e 40°W) no nível de 925 hPa, utilizados nas estatísticas para o período de 1987 a 2007. Campo de Mexilhão apresentado em cinza.

A metodologia utilizada neste trabalho para identificação de frentes frias está de acordo com a metodologia amplamente divulgada na comunidade científica (por exemplo: Andrade, op. cit. e Rodrigues et. al., op. cit.):

- Giro do vento do quadrante norte para o quadrante sul, o que representa uma inversão do sinal do vento meridional de negativo para positivo;
- Permanência do vento sul por pelo menos um dia;
- Queda de temperatura do ar no momento do giro do vento, ou até dois dias depois, de pelo menos 0,5°C.

Os resultados obtidos são apresentados na tabela C.1-1 e verifica-se que a média mensal desses sistemas atuando na região é de 2,6 sistemas nos meses de verão; 4,6 sistemas no outono; 3,9 no inverno, e 2,7 sistemas nos meses de primavera. Este resultado é coerente com os trabalhos de Oliveira (1986) e Andrade (2005).

Tabela C.1-1 - Ocorrência e duração de sistemas frontais representativas da Bacia de Santos para as quatro estações do ano obtidas a partir de dados do NCEP (20°S e 40°W) em 925 hPa no período de 1987 a 2007.

1987 - 2007	Nº.DE FRENTES	FRENTES/MÊS	DURAÇÃO MÉDIA DAS FRENTES (H)	PERÍODO MÉDIO ENTRE FRENTES (DIA)
<i>JAN-FEV-MAR</i>				
Valores Médios	4,8	1,6	35,4	17,0
Desvios Padrão	2,6	0,9	20,8	20,3
<i>ABR-MAI-JUN</i>				
Valores Médios	13,9	4,6	58,6	4,2
Desvios Padrão	3,8	1,3	11,4	1,6
<i>JUL-AGO-SET</i>				
Valores Médios	11,6	3,9	56,4	6,0
Desvios Padrão	2,5	0,8	11,2	2,0
<i>OUT-NOV-DEZ</i>				
Valores Médios	8,1	2,7	39,6	9,4
Desvios Padrão	2,5	0,8	9,9	3,3

Com relação à intensidade do vento, a figura C.1-2 apresenta a média anual para o período 1987-2007, com base no mesmo conjunto de dados do NCEP utilizado na análise apresentada na tabela C.1-1. Observa-se que a média anual do vento ao longo de todo o período (1987 a 2007) indicou uma intensidade média do vento de 6,5 m/s. A média anual mais intensa para todo o período analisado ocorreu em 1992 (6,9 m/s) e a menos intensa em 1996 (6,1 m/s).

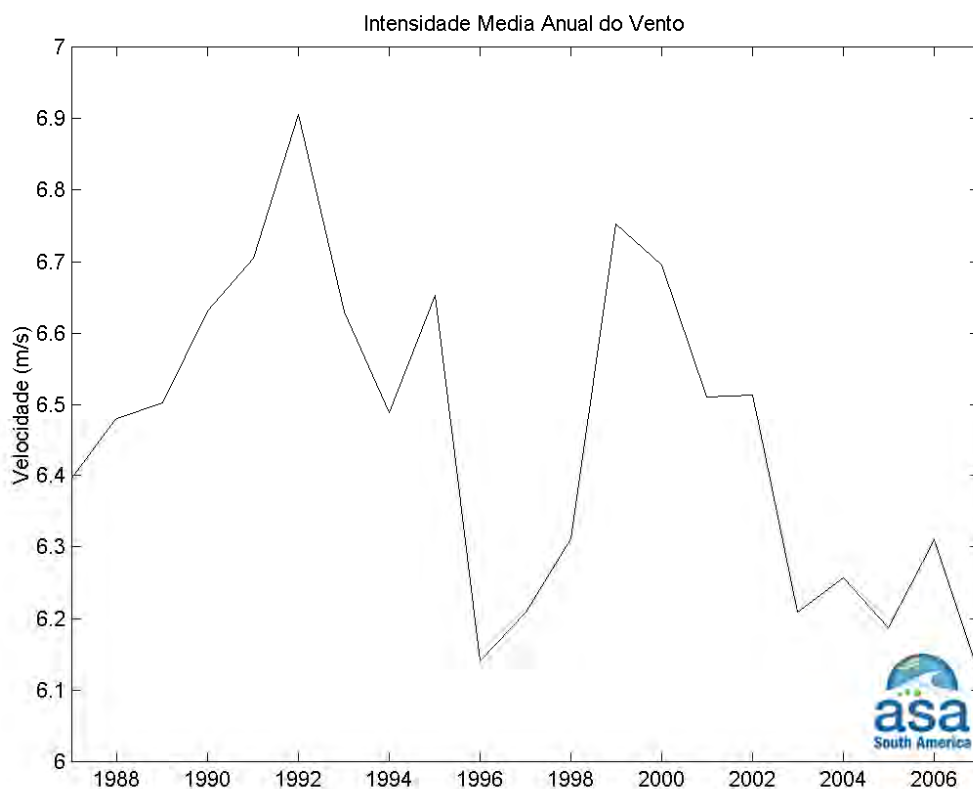


Figura C.1-2 - Intensidade média anual do vento NCEP (20°S e 40°W, em 925 hPa no período de 1987 a 2007.

A figura C.1-3 apresenta o comportamento médio mensal da intensidade do vento ao longo desse período de dados. Verifica-se que a média mensal menos intensa ocorre no outono e a mais intensa entre a primavera e o verão, quando são observadas as velocidades mensais mínimas e máximas, respectivamente. Além disso, para a maioria dos meses, o ano de 1992 apresentou velocidade mensal mais intensa que a média mensal.

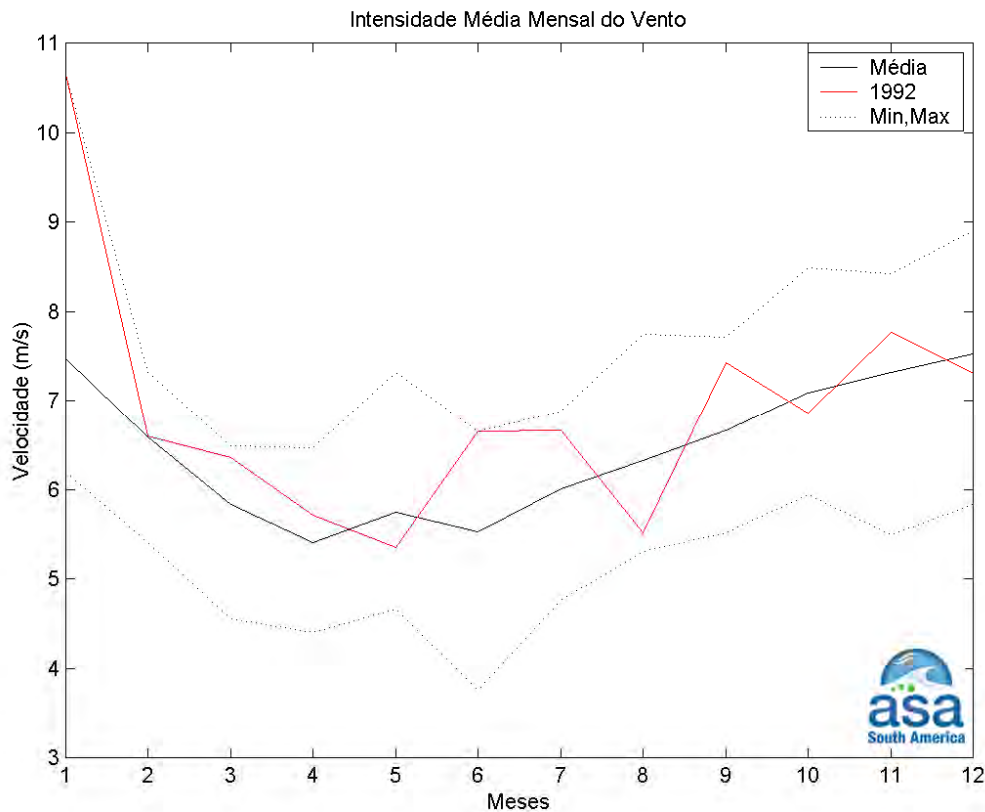
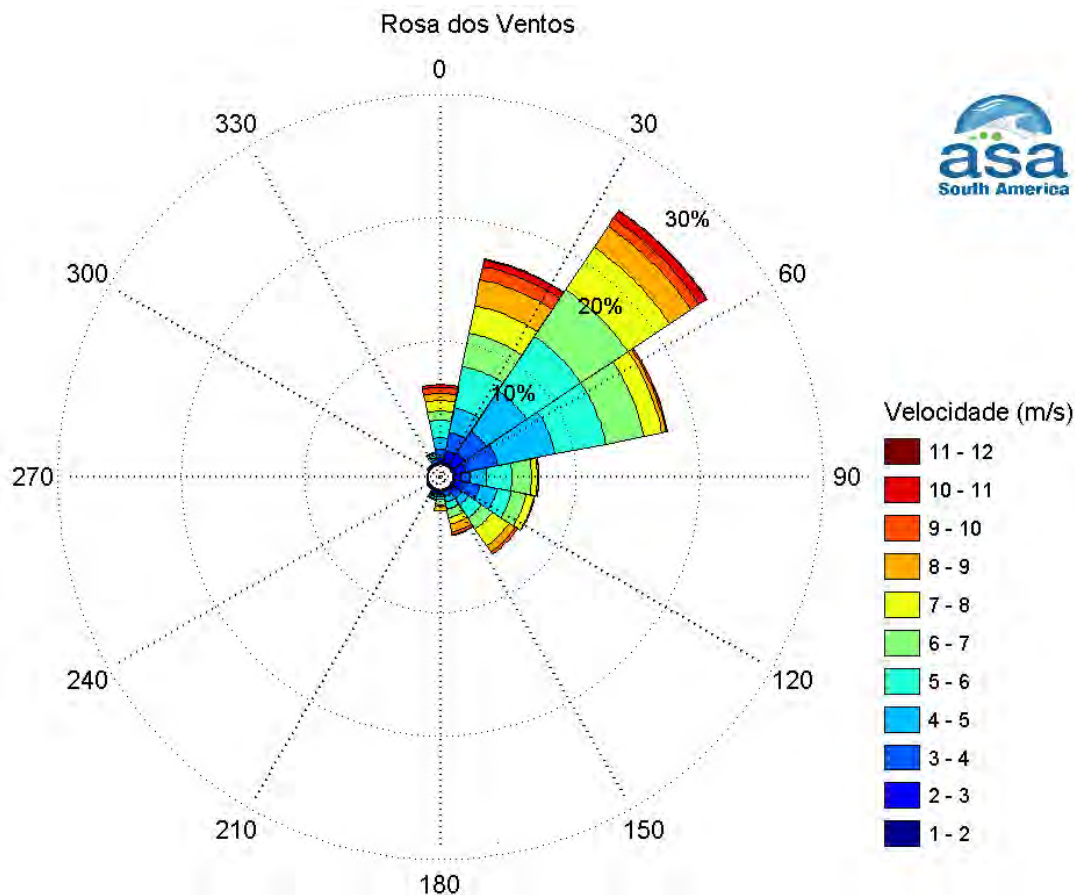


Figura C.1-3 - Intensidade média mensal do vento para de dados do NCEP (20°S e 40°W) em 925 hPa no período de 1987 a 2007.

A seguir, apresenta-se uma análise complementar para este conjunto de dados de vento do ano de 1992, como objetivo ratificar a escolha do ano para as simulações de óleo, frente ao conjunto de dados disponíveis.

A figura C.1-4, abaixo, apresenta a rosa de ventos para o ano de 1992. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. Os círculos concêntricos indicam a porcentagem de incidência, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a intensidade do vetor de vento (em m/s).



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura C.1-4 - Rosa dos ventos (NCEP) para o ano de 1992, com intervalo de amostragem de seis horas. Os círculos concêntricos indicam a porcentagem de incidência, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a intensidade do vetor de vento em m/s (convenção meteorológica).

O exame deste diagrama direcional evidencia que a maioria dos ventos provém do primeiro quadrante, também havendo uma incidência relevante de ventos do segundo quadrante. Conforme evidenciado anteriormente pelo estudo climatológico (Subitem I.1.1), ventos do primeiro quadrante formam o regime padrão de ventos na região. A análise de eventos extremos também mostrou que o ano de 1992 (dentre os analisados) foi um ano atípico com relação ao número de sistemas frontais que atingiram a região. Portanto, o diagrama direcional apresentado na figura C.1-4 confirma a análise de eventos extremos.

Tendo em vista que o regime padrão de ventos (com origem no primeiro quadrante) é, em primeira análise, paralelo a costa, os ventos associados aos sistemas frontais (com origem no segundo quadrante), induzem o transporte superficial (em particular, o óleo) em direção à costa.

A tabela C.1-1 apresenta o diagrama de ocorrência conjunta dos dados apresentados graficamente na figura C.1-4. Esta estatística sintetiza o argumento exposto anteriormente para a escolha do ano de 1992 com relação às simulações de óleo. No ano de 1992, aproximadamente, 60% dos ventos na região é coerente com o regime padrão (do primeiro quadrante), e dentre os mais intensos (acima de 10 m/s) também foram observados no segundo quadrante (característicos de sistemas frontais na região).

Tabela C.1-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento NCEP para o ano de 1992 (intervalo de amostragem: quatro vezes ao dia).

Vel oc. (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Tot.	Perc.	Di r. Méd.
0.0- 1.0	2	4	4	3	0	1	9	1	1	2	4	3	3	1	1	4	43	0.5	117
1.0- 2.0	18	17	14	19	21	16	13	5	10	14	4	2	1	0	4	3	161	1.8	81
2.0- 3.0	30	81	100	74	76	57	23	10	14	17	4	4	2	3	2	8	505	5.8	66
3.0- 4.0	59	135	186	232	131	124	51	38	12	11	1	0	0	2	4	23	1009	11.5	67
4.0- 5.0	82	178	346	417	203	125	55	41	13	11	7	2	1	1	3	15	1500	17.1	64
5.0- 6.0	125	299	465	369	305	105	112	51	21	16	0	0	0	0	4	18	1890	21.5	62
6.0- 7.0	65	241	401	274	203	105	94	62	37	3	0	0	0	0	0	12	1497	17.1	64
7.0- 8.0	74	200	360	132	112	57	144	47	10	3	0	0	0	0	0	2	1141	13.0	63
8.0- 9.0	51	189	180	28	14	7	52	56	35	2	0	0	0	0	0	7	621	7.1	51
9.0-10.0	46	95	71	12	2	0	20	21	0	0	0	0	0	0	0	0	267	3.0	38
10.0-11.0	18	49	62	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	134	1.5	31
Total	570	1488	2189	1561	1067	597	573	336	153	79	20	11	7	7	18	92	8768		
Porc.	6.5	17.0	25.0	17.8	12.2	6.8	6.5	3.8	1.7	0.9	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	1.0			
Vel. méd.	5.9	6.2	6.0	5.1	5.2	4.8	6.0	6.2	5.7	3.8	2.5	2.1	1.8	2.8	3.4	4.6			
Vel. máx.	10.6	10.9	10.9	10.2	9.8	8.2	9.6	10.2	8.6	8.3	4.7	4.2	4.0	4.2	5.2	8.8			
Perct. (0.9)	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	5.6	4.0	4.0	3.6	3.8	5.0	6.3			

Em suma, o ano de 1992 encerra padrões típicos, assim como apresenta condições favoráveis ao transporte de óleo para a costa, tornando completo o conjunto de simulações para um possível incidente na região (vazamento de óleo).

ANEXO D - DESCRIÇÃO DO OCCAM

O projeto OCCAM, para desenvolvimento de modelos hidrodinâmicos globais, é conduzido por pesquisadores do *Southampton Oceanography Centre*, em colaboração com pesquisadores das Universidades East Anglia e Edinburgh.

O OCCAM baseia-se no modelo oceânico de circulação geral de Bryan-Cox-Semtner (Bryan, 1969; Semtner, 1974; Cox, 1984). Este modelo utiliza equações primitivas (Bryan, op. cit.) e se diferencia de outros modelos oceânicos pelo uso da grade B de *Arakawa* na horizontal, e coordenadas *z* na vertical. É um modelo bastante utilizado pela comunidade oceanográfica, sendo o código MOM¹² do GFDL¹³ (Pacanowski *et al.*, 1990; Pacanowski, 1995), a versão mais conhecida.

Como condições de contorno, assume-se que a velocidade é zero sobre todos os contornos sólidos, assim como os gradientes de temperatura potencial e salinidade normais aos contornos sólidos (incluindo o fundo). O OCCAM inclui uma superfície livre e esquemas de advecção melhorados. Para condições de contorno superficiais, são utilizadas a tensão de cisalhamento do vento e fluxos de calor e água doce, na interface ar-mar. A pressão atmosférica também pode ser especificada.

Sobre o fundo oceânico, o modelo OCCAM assume que a força de fricção (F_b) atua horizontalmente em função da corrente adjacente, e é dada por:

$$F_b = -0.001 u |u| \quad (\text{B-1})$$

Informações gerais, incluindo um relatório técnico especificando os detalhes da principal simulação do OCCAM, podem ser acessadas no endereço: <http://www.soc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM>.

¹² *Modular Ocean Model*.

¹³ *Global Fluid Dynamics Laboratory*.

D.1 BIBLIOGRAFIA

BRYAN, K., 1969: A numerical method for the study of the circulation of the world ocean. **J. Comput. Phys.**, 4(3), 347-376.

COX, M.D., 1984: A primitive equation 3-dimensional model of the ocean. GFDL Ocean Group Technical Report No. 1. Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/NOAA, Princeton University, Princeton, N.J. 08542, U.S.A. 143 pp.

PACANOWSKI, R.C., K. DIXON & A. ROSATI, 1990: The GFDL Modular Ocean Model users guide, version 1.0. GFDL Ocean Group Technical Report N^o. 2. Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/ NOAA, Princeton University, Princeton, N.J. 08542, U.S.A., 18 pp.

PACANOWSKI, R.C., 1995: MOM 2 documentation, user's guide and reference manual. GFDL Ocean Group Technical Report N^o. 3. Geophysical Fluid Dynamics Laboratory/ NOAA, Princeton University, Princeton, N.J. 08542, U.S.A., 232 pp.

SEMTNER, A.J., 1974: A general circulation model for the World Ocean. Technical Report N^o. 9. Department of Meteorology, University of California, Los Angeles. 99 pp.

Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo



U0-ES

Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo

**Revisão 01
Janeiro / 2011**



UO-ES

A **ASA South America** é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da **ASA South America** como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da **ASA** for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da **ASA South America**”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a **ASA South America**.

ASA (Applied Science Associates South America), 2010. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (14 de janeiro de 2011). 146pp+Anexos.

ÍNDICE GERAL

RESUMO	1
I INTRODUÇÃO	I-1
II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO	II-1
II.1 DADOS DE ENTRADA	II-1
II.1.1 CAMPOS DE CORRENTES	II-1
II.1.2 CAMPOS DE VENTO	II-2
II.1.3 PONTOS DE RISCO E VOLUMES	II-9
II.1.4 CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS UTILIZADOS.....	II-10
II.2 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES	II-12
II.3 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	II-12
III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO.....	III-1
III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS.....	III-1
III.1.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS PARA O PONTO MOP-1.	III-2
III.1.2 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS PARA O PONTO Y	III-14
III.1.3 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS PARA O PONTO PLEM	III-26
III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS	III-39
III.2.1 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS PARA O PONTO	
MOP-1	III-40
III.2.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS PARA O	
PONTO Y	III-52
III.2.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS PARA O	
PONTO PLEM.....	III-64
III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES	
METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES	III-76
III.3.1 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS MAIS FREQUENTES PARA	
O PONTO MOP-1	III-78
III.3.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS MAIS FREQUENTES PARA	
O PONTO Y	III-86
III.3.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS MAIS FREQUENTES PARA	
O PONTO PLEM.....	III-94
IV CONSIDERAÇÕES FINAIS	IV-1

V	BIBLIOGRAFIA	V-1
VI	EQUIPE TÉCNICA.....	VI-1
	ANEXO A – DESCRIÇÃO DO MODELO OILMAP	A-1
	ANEXO B – CÁLCULO DO VOLUME DE CONDENSADO VAZADO	B-1

LISTA DE TABELAS

Tabela II-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento (NCEP tratado) para o período de janeiro a março de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. As intensidades estão em (m/s) e as direções são apresentadas em graus a partir do norte geográfico (convenção meteorológica).....	II-8
Tabela II-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento (NCEP tratado) para o período de junho a agosto de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. As intensidades estão em (m/s) e as direções são apresentadas em graus a partir do norte geográfico (convenção meteorológica).....	II-8
Tabela II-3 - Coordenadas geográficas (SAD69) dos pontos de risco.....	II-9
Tabela II-4 - Vazões, inventário e totais para o ano de 2014.....	II-9
Tabela II-5 - Volumes utilizados nas simulações (m ³).....	II-10
Tabela II-6 - Características do óleo condensado GSNC2025-MOP1.....	II-10
Tabela II-7 - Características do óleo condensado GSNC2025-Y.....	II-11
Tabela II-8 - Características do óleo condensado GSNC2025-PLEM.....	II-11
Tabela II-9 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de condensado.....	II-13
Tabela III-1 - Distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).....	III-1
Tabela III-2 - Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa.....	III-39
Tabela III-3 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.....	III-77

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 - Localização dos pontos de risco no litoral do Espírito Santo.	I-1
Figura II-1 - Grade definindo os contornos de terra (grade land-water) para a modelagem de deriva de óleo.....	II-2
Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, para o período de verão.	II-4
Figura II-3 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, para o período de inverno.	II-4
Figura II-4 - Diagrama <i>stick plot</i> dos valores médios diários dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1992, para a posição 20º00'S e 39º24'W. A barra de cores lateral indica a intensidade dos vetores (convenção vetorial).....	II-5
Figura II-5 - Histograma direcional dos vetores de vento, calculado a partir dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de janeiro a março de 1992, para a posição 20º00'S e 39º24'W. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência. Intervalo de amostragem: 6h.	II-6
Figura II-6 - Histograma direcional dos vetores de vento, calculado a partir dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de junho a agosto de 1992, para a posição 20º00'S e 39º24'W. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência. Intervalo de amostragem: 6h.	II-7
Figura III-1 - Cenário MOP1_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-3
Figura III-2 - Cenário MOP1_VP_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-4
Figura III-3 - Cenário MOP1_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-5

- Figura III-4** - Cenário MOP1_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-6
- Figura III-5** - Cenário MOP1_VM_VER. Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-7
- Figura III-6** - Cenário MOP1_VM_VER. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-8
- Figura III-7** - Cenário MOP1_VM_INV. Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-9
- Figura III-8** - Cenário MOP1_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-10
- Figura III-9** - Cenário MOP1_VPC_VER. Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-11
- Figura III-10** - Cenário MOP1_VPC_VER. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-12
- Figura III-11** - Cenário MOP1_VPC_INV. Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-13
- Figura III-12** - Cenário MOP1_VPC_INV. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba,

ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-14
Figura III-13 - Cenário Y_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-15
Figura III-14 - Cenário Y_VP_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-16
Figura III-15 - Cenário Y_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-17
Figura III-16 - Cenário Y_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-18
Figura III-17 - Cenário Y_VM_VER: Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 27 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-19
Figura III-18 - Cenário Y_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 27 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-20
Figura III-19 - Cenário Y_VM_INV: Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 27 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-21
Figura III-20 - Cenário Y_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 27 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-22

- Figura III-21** - Cenário Y_VPC_VER. Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-23
- Figura III-22** - Cenário Y_VPC_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-24
- Figura III-23** - Cenário Y_VPC_INV: Probabilidade de óleo na costa para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-25
- Figura III-24** - Cenário Y_VPC_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-26
- Figura III-25** - Cenário PLEM_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-27
- Figura III-26** - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-28
- Figura III-27** - Cenário PLEM_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-29
- Figura III-28** - Cenário PLEM_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-30
- Figura III-29** - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba,

ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 39,14 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-31
Figura III-30 - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 39,14 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-32
Figura III-31 - Cenário PLEM_VM_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 39,14 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-33
Figura III-32 - Cenário PLEM_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 39,14 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-34
Figura III-33 - Cenário PLEM_VPC_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-35
Figura III-34 - Cenário PLEM_VPC_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-36
Figura III-35 - Cenário PLEM_VPC_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 391,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-37
Figura III-36 - Cenário PLEM_VPC_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 391,4 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-38
Figura III-37 - DET_MOP1_VP_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-41
Figura III-38 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VP_VER.....	III-41
Figura III-39 - DET_MOP1_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. ..	III-42

Figura III-40 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VP_INV.....	III-42
Figura III-41 - DET_MOP1_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 21,75 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-43
Figura III-42 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VM_VER.....	III-43
Figura III-43 - DET_MOP1_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 21,75 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-44
Figura III-44 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VM_INV.....	III-44
Figura III-45 - DET_MOP1_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-45
Figura III-46 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_VER.....	III-45
Figura III-47 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.....	III-46
Figura III-48 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 12 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.....	III-47
Figura III-49 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: WNW; Vento: SE.....	III-48
Figura III-50 - DET_MOP1_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-49
Figura III-51 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_INV.....	III-49
Figura III-52 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNE; Vento: S.....	III-50
Figura III-53 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 4 horas após o início da simulação determinística do	

derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNW; Vento: S.....	III-51
Figura III-54 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNW; Vento: SE.	III-52
Figura III-55 - DET_Y_VP_VER: Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-53
Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VP_VER.....	III-53
Figura III-57 - DET_Y_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-54
Figura III-58 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VP_INV.	III-54
Figura III-59 - DET_Y_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 27 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-55
Figura III-60 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VM_VER.	III-55
Figura III-61 - DET_Y_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 27 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-56
Figura III-62 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VM_INV.	III-56
Figura III-63 - DET_Y_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-57
Figura III-64 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_VER.	III-57
Figura III-65 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.....	III-58
Figura III-66 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 6 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: W.	III-59
Figura III-67 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/SW; Vento: SE.	III-60
Figura III-68 - DET_Y_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-61

Figura III-69 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_INV.	III-61
Figura III-70 - DET_Y_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW/W; Vento: SE.....	III-62
Figura III-71 - DET_Y_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 7 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW/W; Vento: SE.	III-63
Figura III-72 - DET_Y_INV_PC. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/SW; Vento: SE.....	III-64
Figura III-73 - DET_PLEM_VP_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-65
Figura III-74 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VP_VER.	III-65
Figura III-75 - DET_PLEM_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-66
Figura III-76 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VP_INV.....	III-66
Figura III-77 - DET_PLEM_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 39,14 m ³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-67
Figura III-78 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VM_VER.....	III-67
Figura III-79 - DET_PLEM_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 39,14 m ³ ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.....	III-68
Figura III-80 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VM_INV.....	III-68
Figura III-81 - DET_PLEM_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.	III-69
Figura III-82 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_VER.....	III-69
Figura III-83 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.....	III-70
Figura III-84 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 7 horas após o início da simulação determinística do	

derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/NW; Vento: S/SE. III-71

Figura III-85 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: S. III-72

Figura III-86 - DET_PLEM_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-73

Figura III-87 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_INV. III-73

Figura III-88 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S/SE. III-74

Figura III-89 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 4 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S. III-75

Figura III-90 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S/SE. III-76

Figura III-91 - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 217,5 m³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-79

Figura III-92 - Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. III-79

Figura III-93 - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-80

Figura III-94 - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 5 horas após o início da simulação determinística mais frequente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-81

- Figura III-95** - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE. III-82
- Figura III-96** - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 217,5 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-83
- Figura III-97** - Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. III-83
- Figura III-98** - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-84
- Figura III-99** - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 2 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-85
- Figura III-100** - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-86
- Figura III-101** - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-87
- Figura III-102** - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_VER_FREQ. III-87
- Figura III-103** - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE. III-88
- Figura III-104** - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 5 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE. III-89
- Figura III-105** - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-90

- Figura III-106** - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-91
- Figura III-107** - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_INV_FREQ. III-91
- Figura III-108** - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.... III-92
- Figura III-109** - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 3 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE..... III-93
- Figura III-110** - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-94
- Figura III-111** - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 391,4 m³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-95
- Figura III-112** - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_VER_FREQ..... III-95
- Figura III-113** - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE..... III-96
- Figura III-114** - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 11 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: E/NE..... III-97
- Figura III-115** - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE..... III-98
- Figura III-116** - DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 391,4 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. III-99
- Figura III-117** - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. III-99

- Figura III-118** - DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE..... III-100
- Figura III-119** - DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 8 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE. III-101
- Figura III-120** - DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE..... III-102

RESUMO

Para dar suporte aos estudos ambientais referentes ao projeto “Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba”, no litoral do Espírito Santo o sistema de modelos OILMAP da *Applied Science Associates (ASA), Inc.* foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derrames de óleo decorrente de atividades nesta região.

Este relatório apresenta a revisão dos estudos da modelagem de derrame de petróleo, a partir de três pontos de risco, localizados ao longo do gasoduto, considerando a alteração nos volumes médio e de pior caso. Este estudo foi baseado nas especificações do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 007/2009 (TR 007/09).

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA nº 398/08: pequeno, médio e pior caso, derramados instantaneamente. A partir dos resultados dessas simulações probabilísticas foram selecionados os cenários determinísticos críticos para condições de verão e inverno, utilizando como critério a menor distância em relação à costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, ou seja, as simulações foram conduzidas por 30 dias (derrame instantâneo).

Os resultados das simulações probabilísticas mostraram que, em ambas as condições sazonais (verão e inverno), não há probabilidade de toque na costa para nenhum dos cenários simulados.

I INTRODUÇÃO

Com o objetivo de dar suporte a PETROBRAS no desenvolvimento de estudos ambientais para o “Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba”, no litoral do Espírito Santo, apresenta-se a revisão do trabalho de modelagem computacional da trajetória e intemperismo de óleo a partir de três pontos de risco, seguindo orientações do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 007/09 (MMA/IBAMA, 2009). Nesta revisão considerou-se a alteração dos volumes de pior caso e, conseqüentemente, dos volumes médios.

A figura I-1 apresenta a localização dos pontos de risco para o qual foram realizadas as simulações de derrame de óleo.

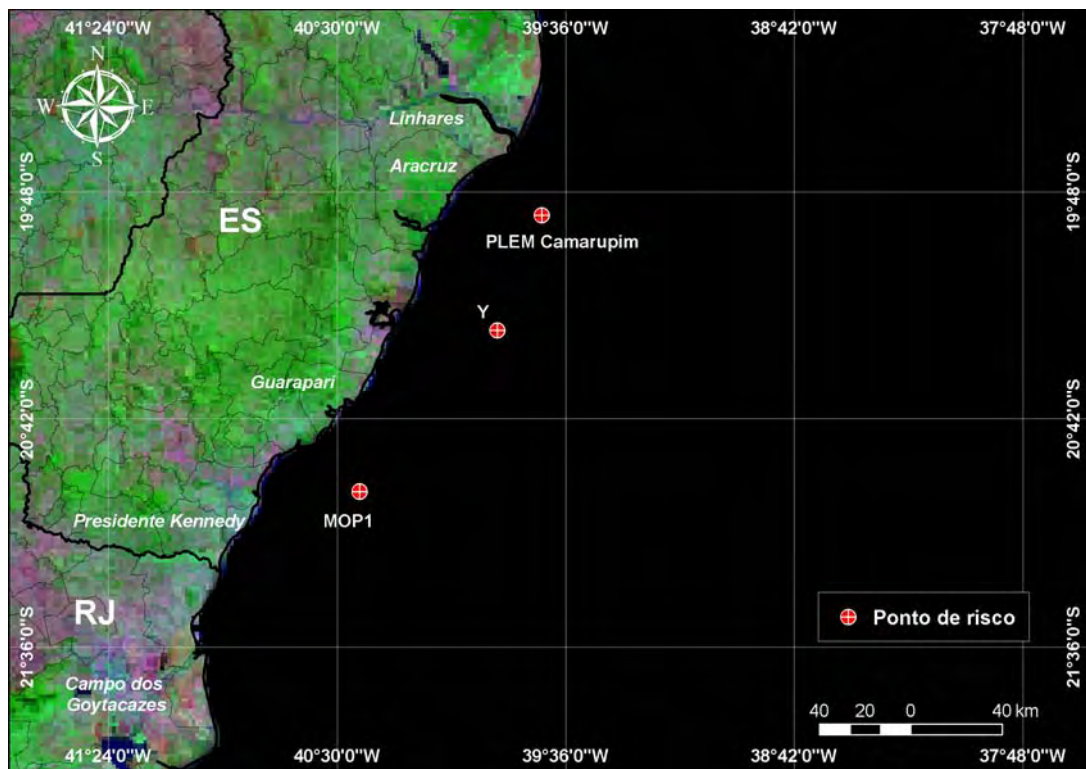


Figura I-1 - Localização dos pontos de risco no litoral do Espírito Santo.

A modelagem foi conduzida através da utilização de um sistema de modelos conhecido como OILMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** A **ASA** tem mais de 30 anos de experiência com utilização de ferramentas computacionais para estudos de impacto ambiental causados por acidentes com petróleo.

Para estudos de modelagem como o realizado neste trabalho, são necessários: (a) um conhecimento detalhado das características geomorfológicas do local (morfologia da linha de costa e fundo oceânico), (b) padrões de circulação local e em larga escala, (c) campos de vento variáveis no tempo e no espaço e (d) caracterização físico-química do óleo.

O diagnóstico do meio físico visando a caracterização meteorológica e oceanográfica nas imediações da região de estudo são apresentados nos Itens II.5.1.1 (Meteorologia) e II.5.1.2 (Oceanografia) do EIA/RIMA. Para a modelagem de transporte da mancha de óleo foi considerando um campo de ventos variável no tempo e no espaço, baseado em dados de Reanálise dos modelos meteorológicos do NCEP/NCAR¹. O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela **ASA South America**, apresentado em ASA (2011).

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA² nº 398/08 (Brasil, 2008): pequeno (8,0 m³), médio (21,75; 27 e 39,14 m³) e pior caso (217,5; 200 e 391,4 m³). Todos os volumes foram derramados instantaneamente e simulados por 30 dias. A partir dos resultados das simulações probabilísticas foram selecionados os cenários determinísticos críticos e, adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes. O critério de parada utilizado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A seguir, o Capítulo II apresenta os cenários acidentais de óleo, os cenários simulados, suas características e os dados de entrada. Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas são apresentados no Capítulo III. Por fim, o Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo. O Anexo A apresenta a descrição do modelo OILMAP e o Anexo B mostra o relatório do estudo de estimativa de volume de óleo vazado.

¹ *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP) e *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). Obtido em <<http://www.esrl.noaa.gov/psd>>. Maiores detalhes apresentados em ASA (2001).

² Conselho Nacional do Meio Ambiente.

II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO

Na modelagem da deriva de óleo foi utilizado o modelo OILMAP, desenvolvido pela **ASA**. Este modelo é uma ferramenta utilizada para o acompanhamento e previsão do deslocamento e intemperismo de qualquer tipo de óleo derramado em acidentes com petróleo (Anexo A).

II.1 DADOS DE ENTRADA

II.1.1 Campos de Correntes

Os campos de correntes utilizados na modelagem do transporte e dispersão de óleo foram gerados a partir da modelagem hidrodinâmica, como descrito em ASA (2011).

Para avaliar a sazonalidade das forçantes ambientais nos padrões de circulação e transporte, foram definidos dois campos hidrodinâmicos representativos dos meses de verão (janeiro a março de 1992) e de inverno (junho a agosto de 1992).

Para a elaboração dos cenários de deriva para acidentes com óleo no litoral do Espírito Santo foi definida uma grade *land-water* com dimensões de 500 x 500 pontos (figura II-1).

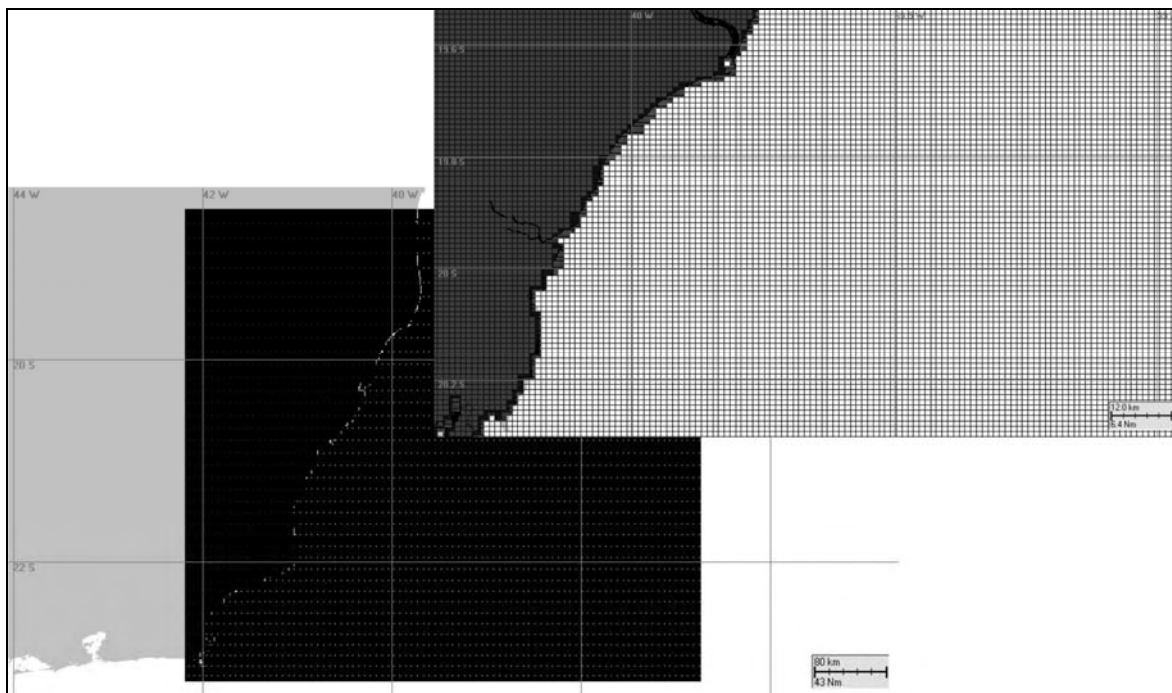


Figura II-1 - Grade definindo os contornos de terra (grade land-water) para a modelagem de deriva de óleo.

II.1.2 Campos de Vento

Para a modelagem de deriva de óleo foi utilizado um campo de ventos variável no tempo e no espaço. Este campo de ventos foi elaborado pela **ASA** após análise dos dados de ventos disponíveis (pertencentes a PETROBRAS) para as regiões costeira e oceânica da Bacia de Campos (1992, 2002-03, 2006-07), e comparação dos mesmos com os resultados do QSCAT (disponíveis somente para o período de jul/99 a jun/06) e NCEP (disponíveis para todos os períodos). Verificou-se que tanto dados medidos, quanto NCEP e QSCAT apresentaram os mesmos padrões de direção. No entanto, em região oceânica, principalmente no período de inverno, as intensidades médias do NCEP foram mais baixas que a dos dados medidos. Já os resultados do QSCAT apresentaram intensidades mais compatíveis com as dos dados, validando-os nesta região.

Assim, a metodologia utilizada para elaboração do campo de ventos, consistiu na identificação de fatores de correção para as intensidades médias do NCEP. Estes fatores foram obtidos a partir de comparações entre NCEP e QSCAT, em um domínio relativo à costa sudeste do Brasil, para o período comum a ambos (jul/99 a jun/06). Os fatores foram calculados para cada elemento de grade e foram elaboradas as médias mensais dos mesmos, permitindo a intensificação do campo NCEP nos locais e meses onde se identificou ser necessário, para um ano qualquer (como 1992, em que não há QSCAT disponível).

O ano de 1992, como apresentado em ASA (2011), foi representativo de dois extremos no que diz respeito ao número de ocorrência de sistemas frontais, além de apresentar valores de intensidade superiores aos da média observada num período de 20 anos. Estas informações atestam para a pertinência da utilização do ano de 1992 como um ano de referência a ser utilizado nos trabalhos de modelagem de derrame de óleo.

As figuras II-2 e II-3 ilustram exemplos de instantâneos dos campos de ventos resultantes do tratamento acima descrito. A figura II-2 ilustra um instante típico de verão, com ventos de norte-nordeste; a figura II-3 ilustra a chegada de um sistema frontal à região, mais frequente no inverno. Os vetores pintados de verde, nestas figuras, indicam a posição de onde foram extraídas séries temporais para análise, apresentadas a seguir.

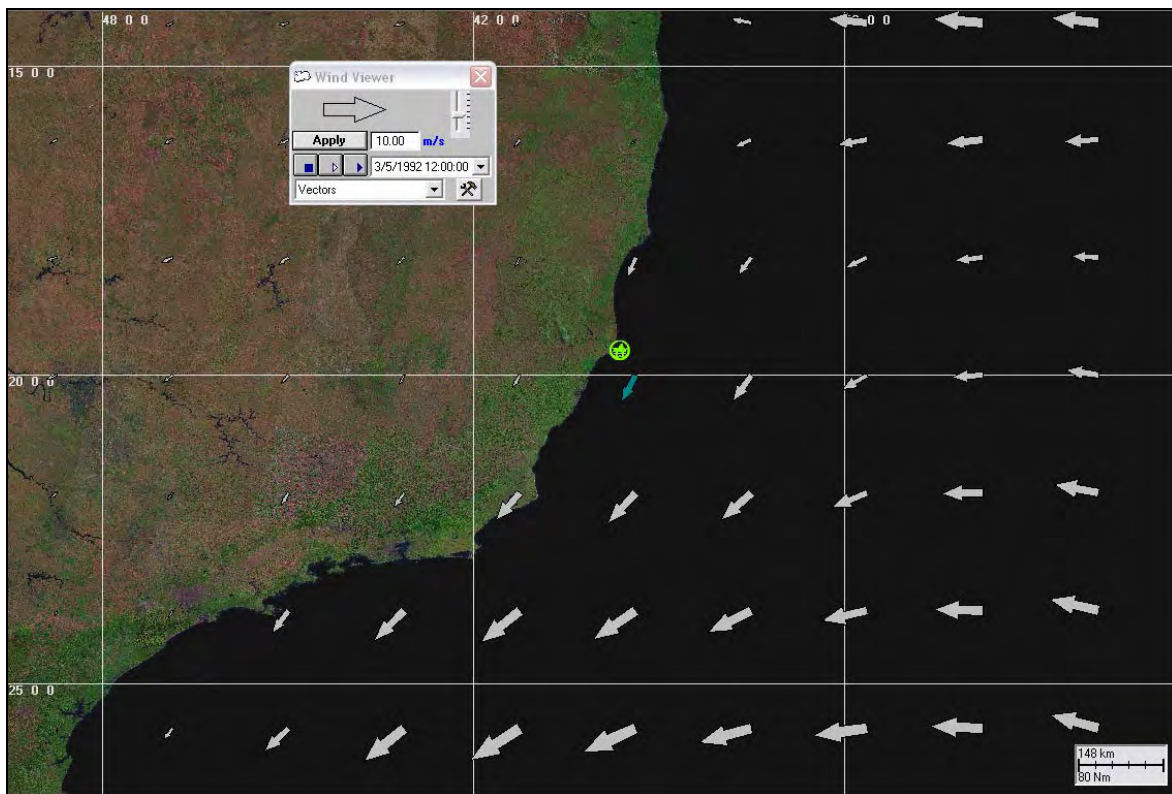


Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, para o período de verão.

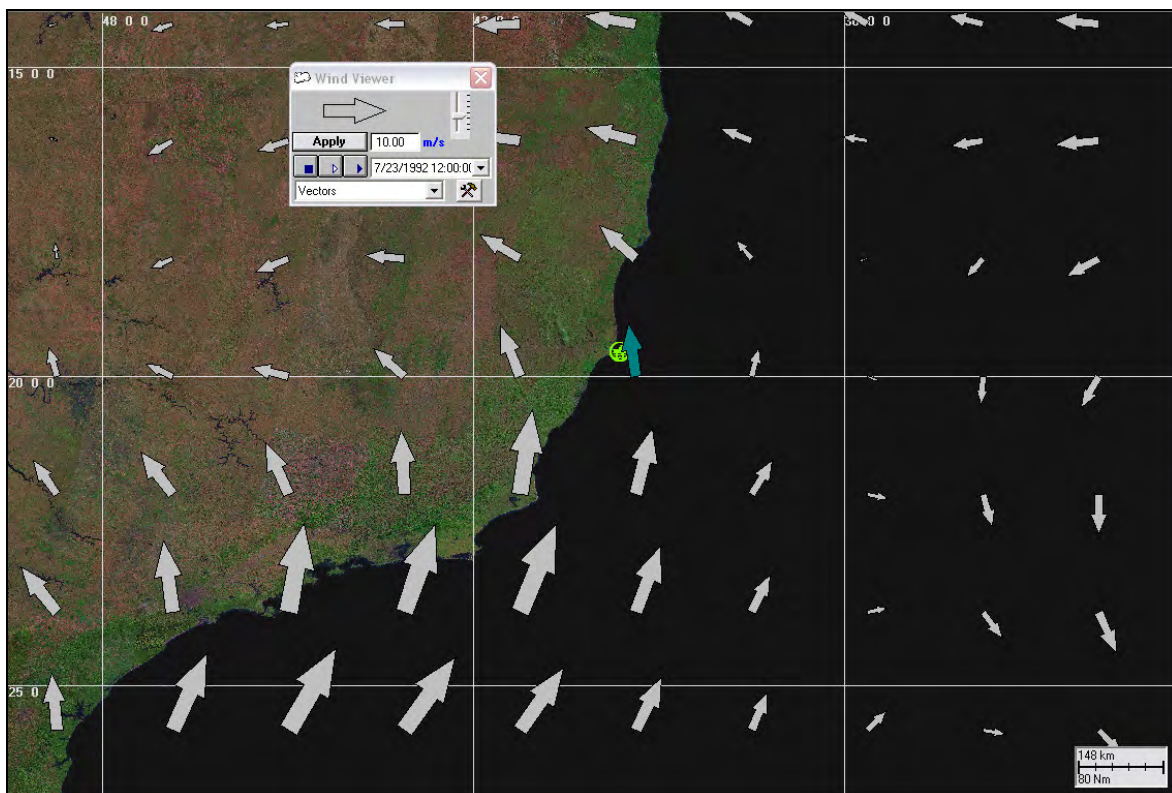


Figura II-3 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, para o período de inverno.

A figura II-4 apresenta os valores médios diários do vento NCEP tratado relativo às coordenadas 20°00'S e 39°24'W (vetores pintados de verde nas figuras II-2 e II-3), para o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1992. Observa-se que os ventos seguiram um padrão onde os mais frequentes foram provenientes do quadrante NE, principalmente durante o verão (janeiro, fevereiro e março). Os ventos mais intensos vieram do quadrante N, nos meses de verão, e do quadrante S, nos meses de inverno.

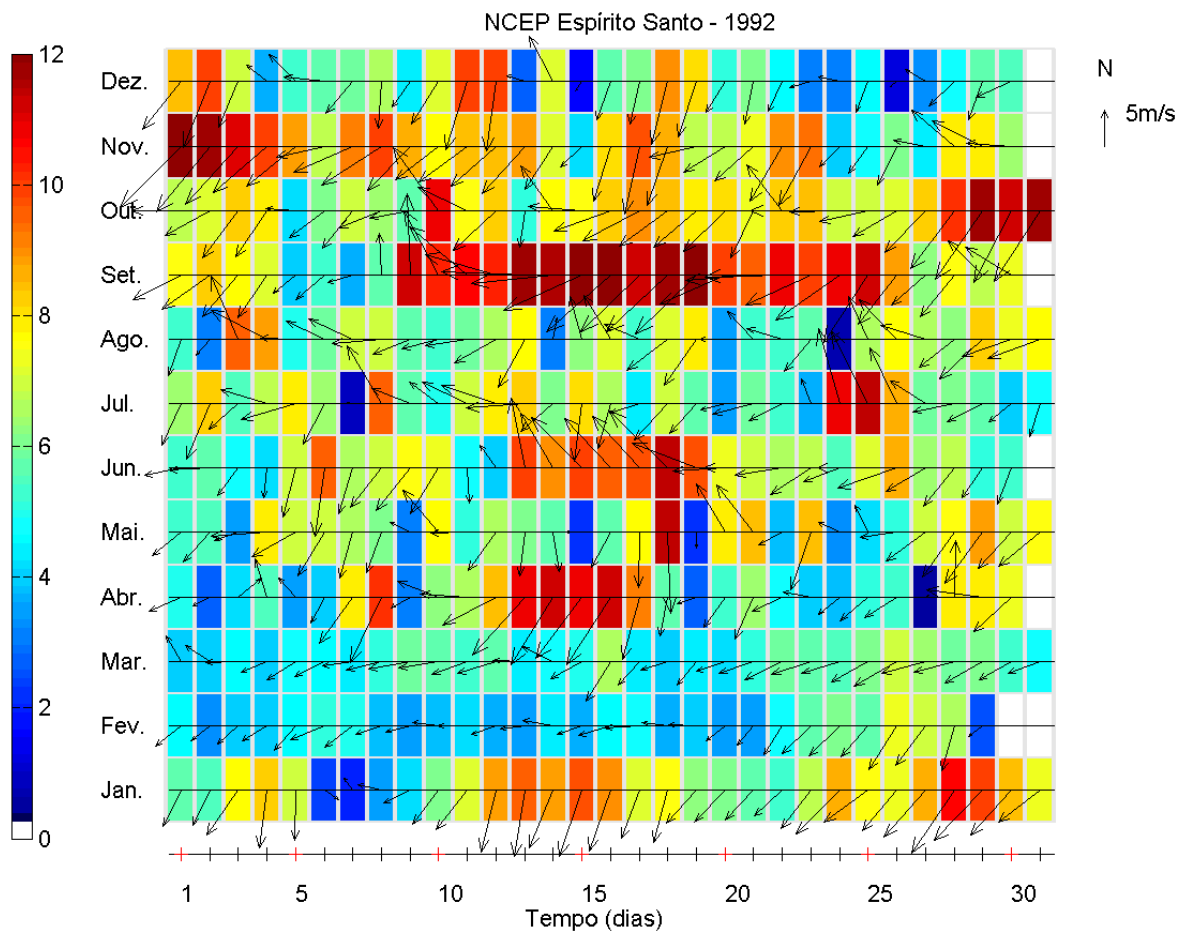
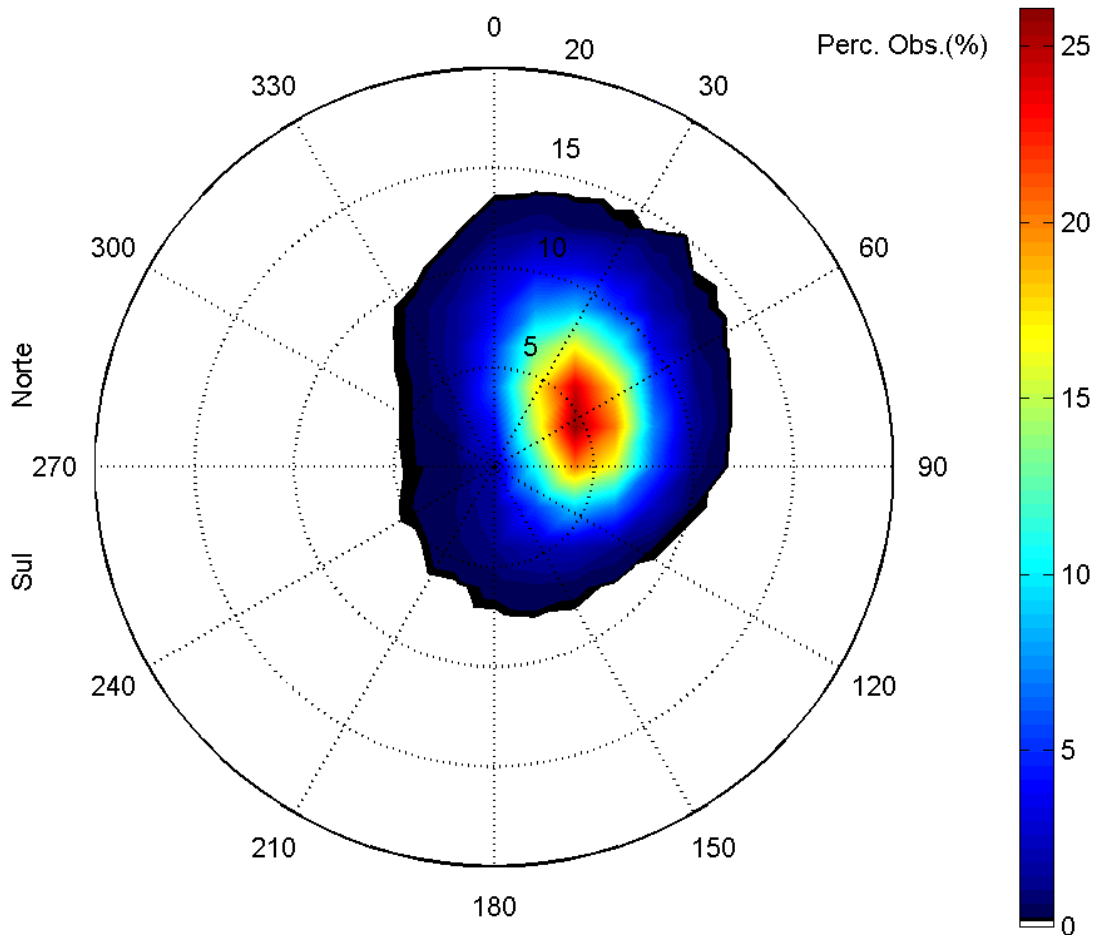


Figura II-4 - Diagrama stick plot dos valores médios diários dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. A barra de cores lateral indica a intensidade dos vetores (convenção vetorial).

As figuras II-5 e II-6 apresentam os histogramas direcionais dos dados de vento (NCEP) para dois períodos de três meses que caracterizam os principais padrões observados: (a) janeiro a março, quando os ventos mais frequentes são provenientes de leste-nordeste, e (b) junho a agosto, quando os ventos mais

frequentes também são provenientes de leste-nordeste, e existe um aumento na ocorrência de ventos de sul-sudeste. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. A intensidade é apresentada em (m/s) e a escala de cores representa o número de observações (N.Obs.).

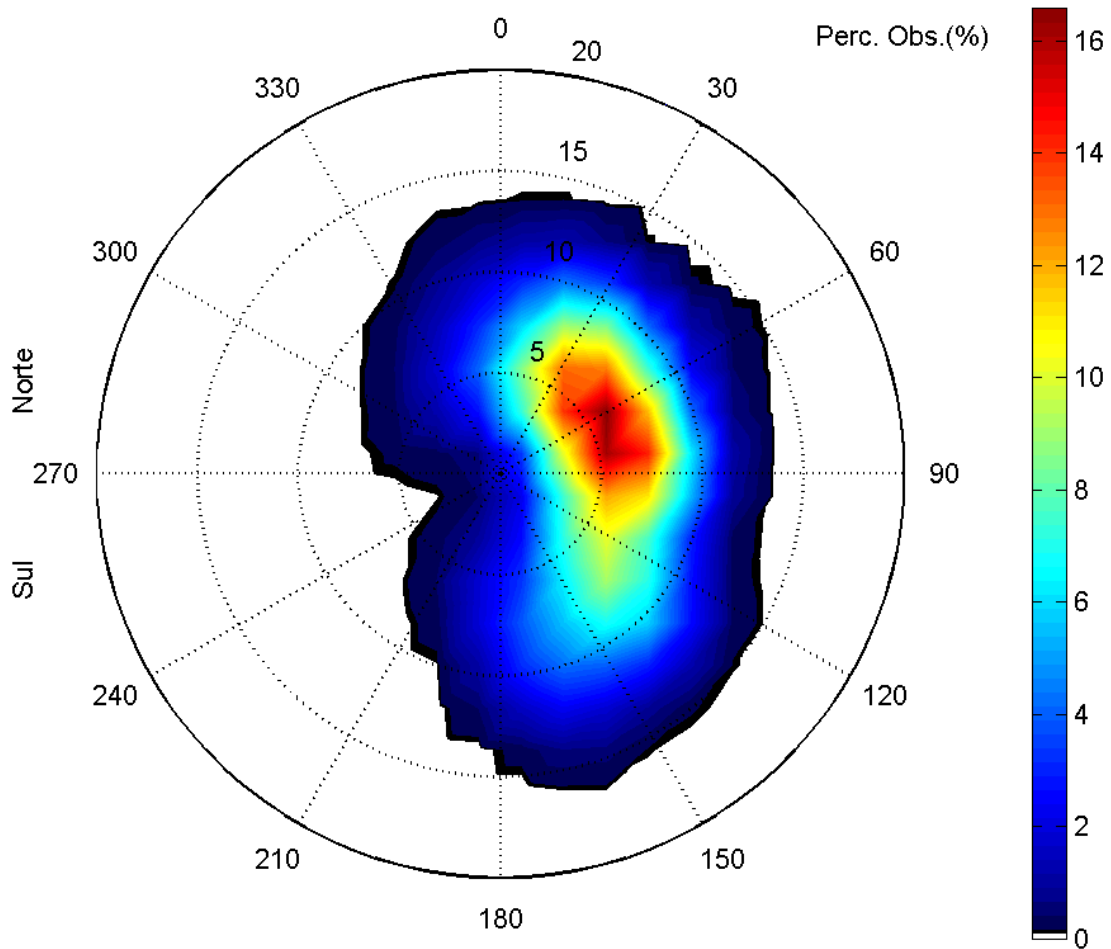
Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 364



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II-5 - Histograma direcional dos vetores de vento, calculado a partir dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de janeiro a março de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência. Intervalo de amostragem: 6h.

Histograma direcional dos vetores de vento (m/s), total de observações = 368



Direção em graus a partir do norte geográfico - convenção meteorológica

Figura II-6 - Histograma direcional dos vetores de vento, calculado a partir dos dados de vento (NCEP tratado) para o período de junho a agosto de 1992, para a posição $20^{\circ}00'S$ e $39^{\circ}24'W$. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vetor de vento, enquanto que a barra de cores (lateral) indica a porcentagem de incidência. Intervalo de amostragem: 6h.

A tabela II-1 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento para o período de verão. As intensidades estão em (m/s) e as direções são apresentadas em graus a partir do norte geográfico seguindo a convenção meteorológica. Observa-se que os ventos mais frequentes são provenientes das direções ENE (26,2%) e NE (25,3%). Os ventos com velocidade média máxima foram de N (7,4 m/s), enquanto que os ventos mais intensos registrados foram provenientes de NNE (10,9 m/s).

Tabela II-1 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento (NCEP tratado) para o período de janeiro a março de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. As intensidades estão em (m/s) e as direções são apresentadas em graus a partir do norte geográfico (convenção meteorológica).

Vel oc. (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Tot.	Perc.	Dir. Méd.
0,0- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,3	270
1,0- 2,0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5	87
2,0- 3,0	0	3	3	8	3	3	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	24	6,6	76
3,0- 4,0	3	5	10	8	10	5	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	46	12,6	72
4,0- 5,0	1	6	12	29	7	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	61	16,8	63
5,0- 6,0	3	12	17	25	15	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	21,2	61
6,0- 7,0	0	15	17	13	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	56	15,4	51
7,0- 8,0	2	7	18	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	11,5	52
8,0- 9,0	3	15	8	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31	8,5	33
9,0-10,0	4	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3,0	23
10,0-11,0	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3,3	25
Total	19	71	92	95	52	16	8	2	3	0	0	1	1	0	1	2	363		
Porc.	5,2	19,6	25,3	26,2	14,3	4,4	2,2	0,6	0,8	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,6			
Vel. méd.	7,4	6,7	6,2	5,1	5,3	4,1	3,7	3,9	3,4	0,0	0,0	2,7	0,9	0,0	4,8	7,2			
Vel. máx.	10,5	10,9	10,7	9,7	8,3	6,5	6,3	4,7	3,9	0,0	0,0	2,7	0,9	0,0	4,8	8,1			
Perct. (0,9)	10,0	9,0	8,0	7,0	7,0	5,0	5,7	4,0	3,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	8,0			

A tabela II-2 apresenta a distribuição de ocorrência conjunta de intensidades e direções do vento para o período de inverno. Observa-se que os ventos mais freqüentes são provenientes das direções NE (16,7%) e ENE (15,9%). Os ventos com velocidade média máxima foram de S (8,3 m/s) e SSE (8,0 m/s), enquanto que os ventos mais intensos registrados foram provenientes de SE (11,9 m/s).

Tabela II-2 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento (NCEP tratado) para o período de junho a agosto de 1992, para a posição 20°00'S e 39°24'W. As intensidades estão em (m/s) e as direções são apresentadas em graus a partir do norte geográfico (convenção meteorológica).

Vel oc. (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Tot.	Perc.	Dir. Méd.
0,0- 1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
1,0- 2,0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,8	32
2,0- 3,0	0	2	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1,9	70
3,0- 4,0	1	1	5	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	14	3,8
4,0- 5,0	2	6	6	14	5	8	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	48	13,0	69
5,0- 6,0	2	10	5	8	8	7	2	2	1	0	0	0	0	0	0	3	48	13,0	65
6,0- 7,0	3	1	17	13	12	6	6	4	1	0	0	0	0	0	1	0	64	17,4	77
7,0- 8,0	4	5	12	12	12	5	7	4	4	0	0	0	0	0	0	1	66	17,9	80
8,0- 9,0	1	7	9	6	8	6	6	3	3	0	0	0	0	0	0	2	51	13,9	80
9,0-10,0	1	4	4	2	5	1	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	28	7,6	94
10,0-11,0	2	4	1	0	0	1	11	3	5	0	0	0	0	0	0	0	27	7,3	127
11,0-12,0	1	1	0	1	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	9	2,4	122
Total	17	43	61	58	52	34	45	25	17	1	0	0	0	1	1	10	365		
Porc.	4,7	11,8	16,7	15,9	14,2	9,3	12,3	6,8	4,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	2,7			
Vel. méd.	7,2	6,7	6,6	6,4	6,7	6,5	8,3	8,0	8,3	3,8				4,8	7,0	5,7			
Vel. máx.	11,4	11,1	10,2	11,1	9,9	10,7	11,9	11,3	11,2	3,8	0,0	0,0	0,0	4,8	7,0	8,6			
Perct. (0,9)	10,0	10,0	8,0	8,0	8,3	8,0	10,0	10,0	10,0	3,0	0,0	0,0	0,0	4,0	6,0	8,0			

II.1.3 Pontos de Risco e Volumes

As coordenadas dos pontos de risco (MOP-1, Y e PLEM Camarupim) foram especificadas pela PETROBRAS conforme mostra a tabela II-3.

Tabela II-3 - Coordenadas geográficas (SAD69) dos pontos de risco.

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	LÂMINA D'ÁGUA* (m)
MOP-1	20°59'04,10" S	40°24'28,60" W	28,84
Y	20°20'48,50" S	39°51'49,40" W	60,00
PLEM Camarupim	19°53'42,90" S	39°41'20,60" W	63,47

* Fonte: PETROBRAS

Para a determinação do volume de pior caso a PETROBRAS utilizou um modelo de escoamento transiente multifásico construído no software SPT Olga™. Avaliou-se o volume para os anos de 2014 e 2025 que representam, respectivamente, o ano de maior produção e o de maior formação de condensado. O relatório do estudo de estimativa de volume vazado segue no Anexo B. O ano de 2014 foi o que apresentou os maiores volumes de derramamento para todos os pontos observados, que seguem na tabela II-4.

Tabela II-4 - Vazões, inventário e totais para o ano de 2014.

2025	MÁXIMO VOLUME VAZADO (m ³)	TEMPO (horas)
BASE MOP-01	217,5	2,0
ILT. EXT. CENTRO	270,4	1,7
PLEM CAMARUPIM	391,4	4,0

Os volumes (pequeno, médio e pior caso) utilizados nas simulações são apresentados na tabela II-5. Em todas as simulações considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação.

Tabela II-5 - Volumes utilizados nas simulações (m³).

PONTO	PEQUENO (m ³)	MÉDIO (m ³)	PIOR CASO (m ³)
MOP-1	8,0	21,75	217,5
Y	8,0	27,00	200,0*
PLEM Camarupim	8,0	39,14	391,4

* O volume de 270 m³ observado na tabela II-4 foi substituído pelo valor de 200 m³ devida a proximidade com o valor já simulado na Revisão 00 deste relatório.

Fonte: PETROBRAS.

II.1.4 Características dos Produtos Utilizados

Com base nas informações disponíveis para a área em estudo foram realizadas simulações com o óleo condensado denominado GSNC2025, cujas características, fornecidas pela PETROBRAS e proveniente do banco de dados da **ASA**, são apresentadas nas tabelas II-6 a II-8.

Tabela II-6 - Características do óleo condensado GSNC2025-MOP1.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo	GSNC2025-MOP1*
Densidade (g/cm ³) à 20 °C	0,557*
Viscosidade dinâmica (cP) a 25 °C	0,306*
Tensão interfacial (din/cm)	18,4
Espessura mínima do óleo (mm)	0,01
Conteúdo máximo de água para formar emulsões (%)	0,00
Ponto de ebulição inicial (K)	217,31**
Gradiente da curva de evaporação	322,86**
Constante de evaporação A	6,94**
Constante de evaporação B	11,85**
Ponto de Fluidez (°C)	-15,00*

* Dados fornecidos pela PETROBRAS.

** Parâmetros calculados a partir da curva PEV fornecida pela PETROBRAS, referente ao óleo 4-ESS-164A-TFR-01 (Camarupim).

Obs: Os dados não fornecidos pela PETROBRAS foram obtidos do banco de dados da ASA.

Tabela II-7 - Características do óleo condensado GSNC2025-Y.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo	GSNC2025-Y*
Densidade (g/cm ³) à 8°C	0,515*
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C	0,231*
Tensão interfacial (din/cm)	18,4
Espessura mínima do óleo (mm)	0,01
Conteúdo máximo de água para formar emulsões (%)	0,00
Ponto de ebulição inicial (K)	217,31**
Gradiente da curva de evaporação	322,86**
Constante de evaporação A	6,94**
Constante de evaporação B	11,85**
Ponto de Fluidez (°C)	-15,00*

* Dados fornecidos pela PETROBRAS.

** Parâmetros calculados a partir da curva PEV fornecida pela PETROBRAS, referente ao óleo 4-ESS-164A-TFR-01 (Camarupim).

Obs: Os dados não fornecidos pela PETROBRAS foram obtidos do banco de dados da ASA.

Tabela II-8 - Características do óleo condensado GSNC2025-PLEM.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo	GSNC2025-PLEM*
Densidade (g/cm ³) à 23°C	0,540*
Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C	0,262*
Tensão interfacial (din/cm)	18,4
Espessura mínima do óleo (mm)	0,01
Conteúdo máximo de água para formar emulsões (%)	0,00
Ponto de ebulição inicial (K)	217,31**
Gradiente da curva de evaporação	322,86**
Constante de evaporação A	6,94**
Constante de evaporação B	11,85**
Ponto de Fluidez (°C)	-15,00*

* Dados fornecidos pela PETROBRAS.

** Parâmetros calculados a partir da curva PEV fornecida pela PETROBRAS, referente ao óleo 4-ESS-164A-TFR-01 (Camarupim).

Obs: Os dados não fornecidos pela PETROBRAS foram obtidos do banco de dados da ASA.

II.2 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, conforme definido no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 007/09 (MMA/IBAMA, 2009).

Com base nessa condição, uma vez que os vazamentos considerados são instantâneos, as simulações foram conduzidas por 30 dias.

II.3 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS

As simulações para a determinação da dispersão de óleo foram realizadas utilizando-se o modelo OILMAP no modo probabilístico. Neste modo é considerada a variabilidade das forçantes ambientais. Logo, as simulações de comportamento da mancha são realizadas através da variação das condições meteorológicas e oceanográficas, divididas em dois períodos correspondendo ao verão (janeiro a março de 1992) e ao inverno (junho a agosto de 1992).

Para que se pudesse incorporar a variabilidade dessas forçantes, foi realizada, com o modelo OILMAP, uma série de 450 simulações determinísticas para cada cenário probabilístico. O número de simulações é definido, através de testes, para incorporar as variabilidades das forçantes oceanográficas e meteorológicas da área de estudo, considerando os recursos computacionais disponíveis e o tempo para execução do trabalho.

A tabela II-9 apresenta um resumo dos cenários simulados neste estudo de derrame de óleo.

Tabela II-9 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de condensado.

CENÁRIOS	PRODUTO (PETRÓLEO)	VOLUME (m ³)	DURAÇÃO DO DERRAME	TEMPO DE SIMULAÇÃO	ESTAÇÃO DO ANO
MOP1_VP_INV	GSNC2025-MOP1	8,00	instantâneo	30 dias	Inverno
MOP1_VP_VER	GSNC2025-MOP1	8,00	instantâneo	30 dias	Verão
MOP1_VM_INV	GSNC2025-MOP1	21,75	instantâneo	30 dias	Inverno
MOP1_VM_VER	GSNC2025-MOP1	21,75	instantâneo	30 dias	Verão
MOP1_VPC_INV	GSNC2025-MOP1	217,50	instantâneo	30 dias	Inverno
MOP1_VPV_VER	GSNC2025-MOP1	217,50	instantâneo	30 dias	Verão
Y_VP_INV	GSNC2025-Y	8,00	instantâneo	30 dias	Inverno
Y_VP_VER	GSNC2025-Y	8,00	instantâneo	30 dias	Verão
Y_VM_INV	GSNC2025-Y	27,00	instantâneo	30 dias	Inverno
Y_VM_VER	GSNC2025-Y	27,00	instantâneo	30 dias	Verão
Y_VPC_INV	GSNC2025-Y	200,00	instantâneo	30 dias	Inverno
Y_VPC_VER	GSNC2025-Y	200,00	instantâneo	30 dias	Verão
PLEM_VP_INV	GSNC2025-PLEM	8,00	instantâneo	30 dias	Inverno
PLEM_VP_VER	GSNC2025-PLEM	8,00	instantâneo	30 dias	Verão
PLEM_VM_INV	GSNC2025-PLEM	39,14	instantâneo	30 dias	Inverno
PLEM_VM_VER	GSNC2025-PLEM	39,14	instantâneo	30 dias	Verão
PLEM_VPC_INV	GSNC2025-PLEM	391,4	instantâneo	30 dias	Inverno
PLEM_VPC_VER	GSNC2025-PLEM	391,4	instantâneo	30 dias	Verão

Vale ressaltar que as modelagens estocásticas devem considerar feições conhecidas para a região de interesse, e tem sido verificado que, a melhor maneira de preservar todas as variabilidades temporais e espaciais existentes, é a escolha de um ano que represente estas feições de forma típica ou extrema. Sugere-se que a escolha do ano seja baseada no estudo estatístico de uma série longa de vento de reanálise para a região de interesse; este estudo deve permitir identificar a intensidade média e a ocorrência de fenômenos em escala sinótica (como a passagem de sistemas frontais) para cada ano. O ano escolhido pode ser um ano típico ou extremo (se a modelagem tiver um caráter conservativo). Em ASA (2011) apresenta-se a justificativa da escolha do ano de 1992.

Algumas metodologias desenvolvidas para a construção de séries estocásticas de 1 ano de variáveis ambientais, como a apresentada por Elliot (2004), fundamenta-se na reprodução da variabilidade temporal da série de vento, mas assume que o campo de ventos é uniforme. Esta simplificação não

permite uma caracterização apropriada dos fenômenos em escala sinótica; a simulação do campo de correntes e da dispersão do óleo durante o deslocamento de um sistema frontal, por exemplo, ficaria prejudicada se não fosse considerada a variação espacial do campo de ventos. Ainda que se considere outra metodologia, que permita a construção de campos de ventos estocásticos não uniformes, não se acredita que um campo construído estatisticamente ofereça alguma vantagem em relação à utilização de um campo datado, escolhido a partir de critérios estatísticos, que contemple de forma realista todas as variabilidades existentes.

III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas críticas para potenciais derrames de condensado a partir do Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba.

Cabe ressaltar que em nenhuma das simulações realizadas levou-se em consideração as ações provenientes de Planos de Contingência e Planos de Emergência.

III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

O modelo OILMAP foi utilizado para simular os cenários descritos no Item II.3 e produzir as curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo na área de estudo.

Ressalta-se que, para todos os cenários, não há probabilidade de toque na costa, sendo que a menor distância em relação à mesma foi de, aproximadamente, 3,9 km (tabela III-1).

Tabela III-1 - Distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).

CENÁRIO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	
	VERÃO	INVERNO
MOP1_VP	15,3	15,0
MOP1_VM	12,5	14,2
MOP1_VPC	3,9	6,2
Y_VP	25,5	27,7
Y_VM	22,1	26,2
Y_VPC	14,0	18,6
PLEM_VP	19,2	16,0
PLEM_VM	16,6	11,9
PLEM_VPC	7,3	3,9

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica, com os intervalos de probabilidade da presença de óleo na água e tempos de deslocamento do óleo na superfície da água. Os cenários probabilísticos consideraram derrames acidentais a partir de três pontos de risco localizados ao longo do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão e inverno.

Observa-se que, em todas as simulações, o deslocamento preferencial das manchas de óleo foi para sudoeste.

Em todas as ilustrações de resultados, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20% estão incluídas as probabilidades superiores a 10% e menores ou iguais a 20%. As ilustrações dos contornos de tempo correspondem ao tempo mínimo de deslocamento de óleo na água calculado (para cada posição da grade) entre todos os cenários determinísticos que compõem o cenário probabilístico.

III.1.1 Simulações Probabilísticas para o Ponto MOP-1

As figuras III-1 a III-12 apresentam os resultados de probabilidade na água e contornos de tempo de deslocamento de óleo condensado na água para os vazamentos de 8,00; 21,75 e 217,50 m³ a partir do Ponto MOP-1, durante verão e inverno. Ressalta-se que, para as simulações probabilísticas relativas a este ponto, não há probabilidade de toque na costa para nenhum dos volumes simulados.

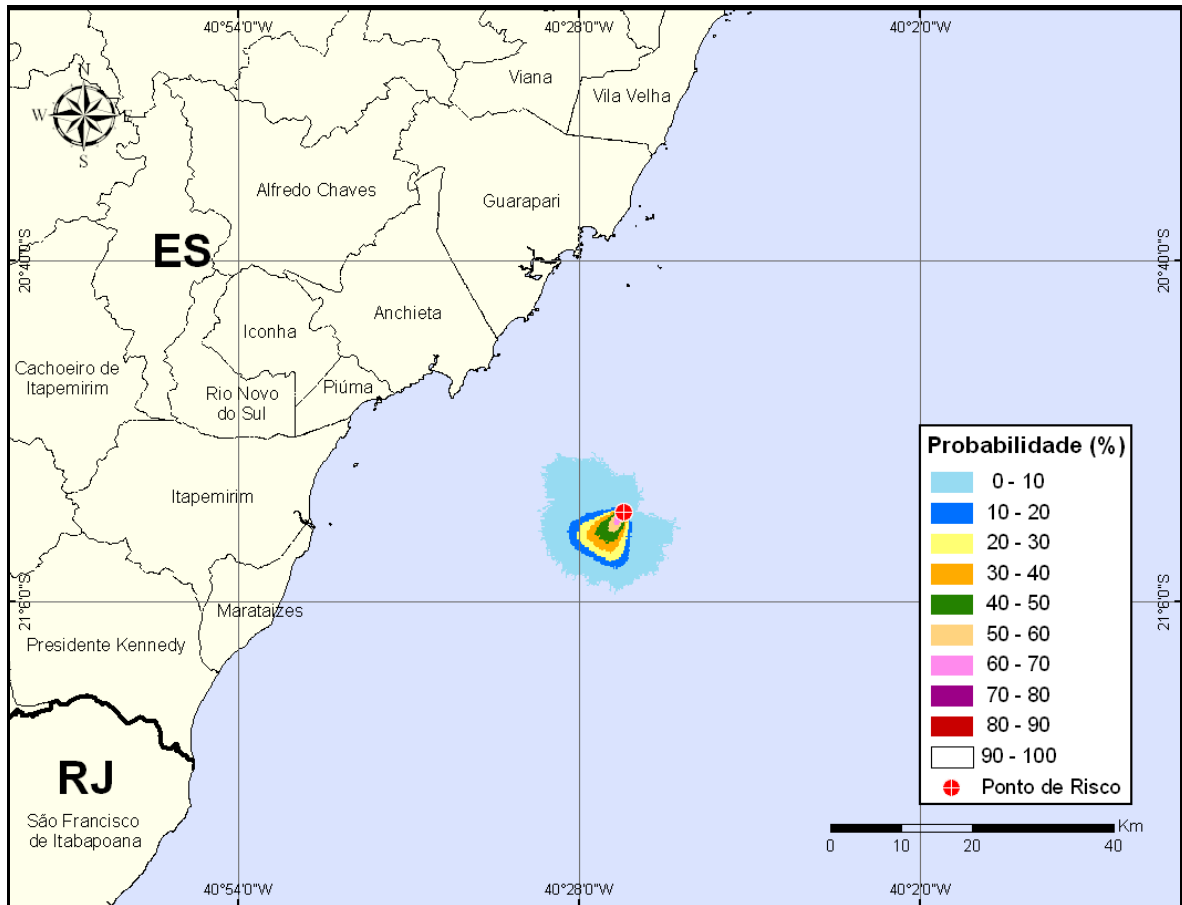


Figura III-1 - Cenário MOP1_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

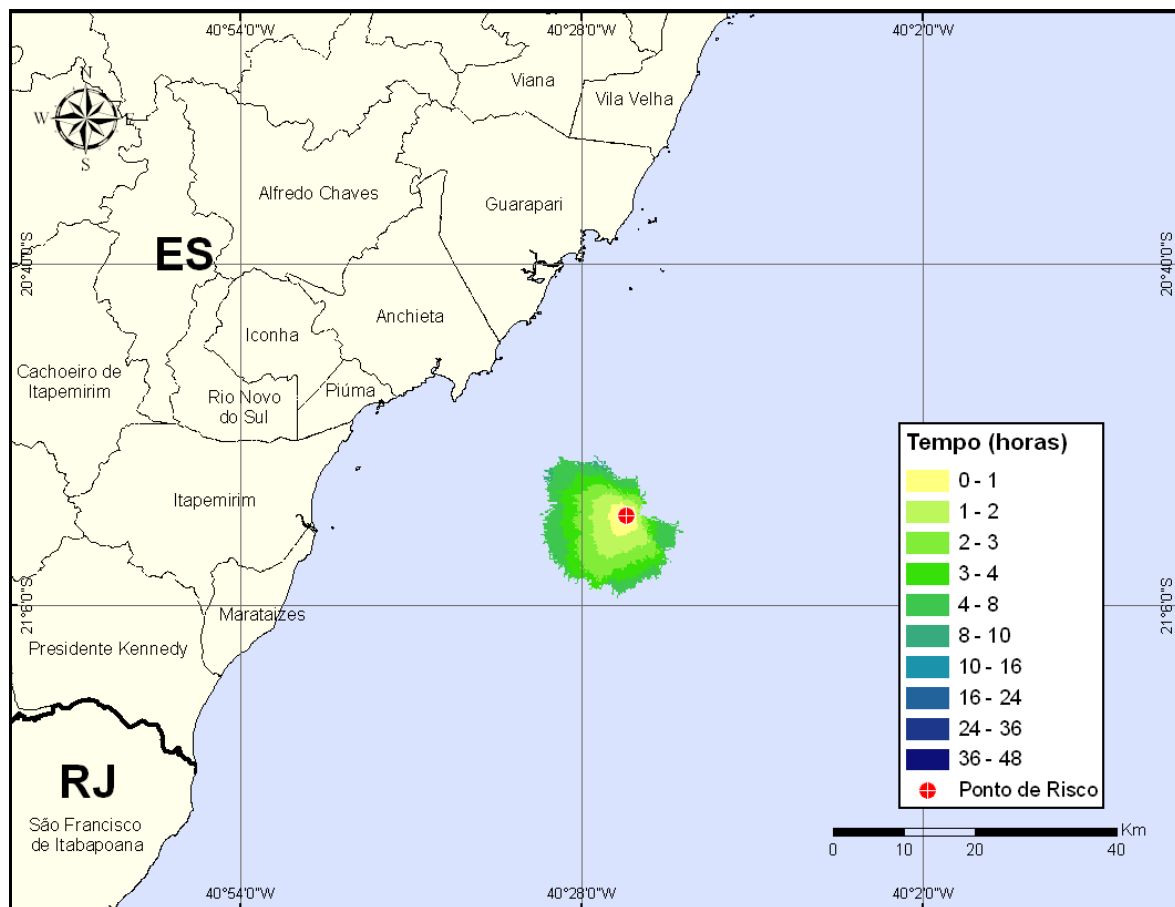


Figura III-2 - Cenário MOP1_VP_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

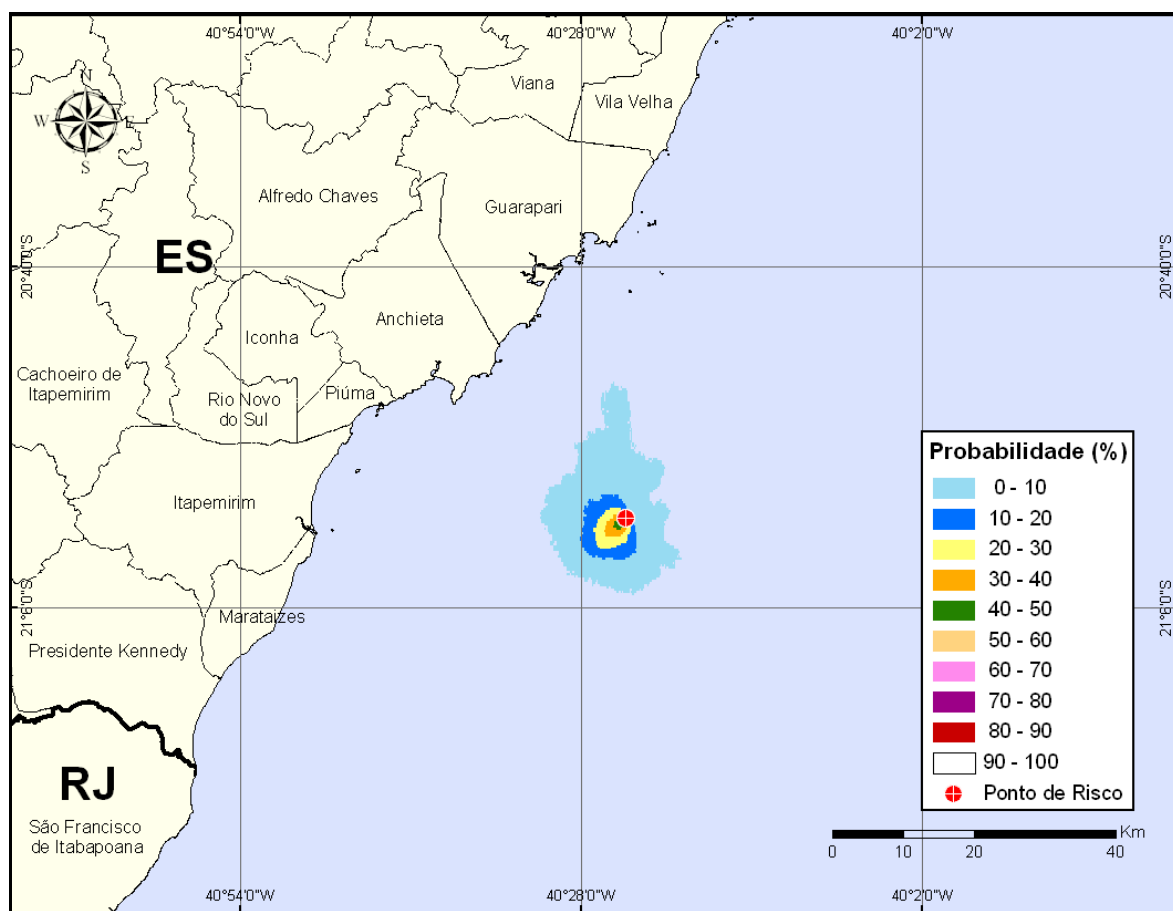


Figura III-3 - Cenário MOP1_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m^3 (instantâneo), após 30 dias de simulação.

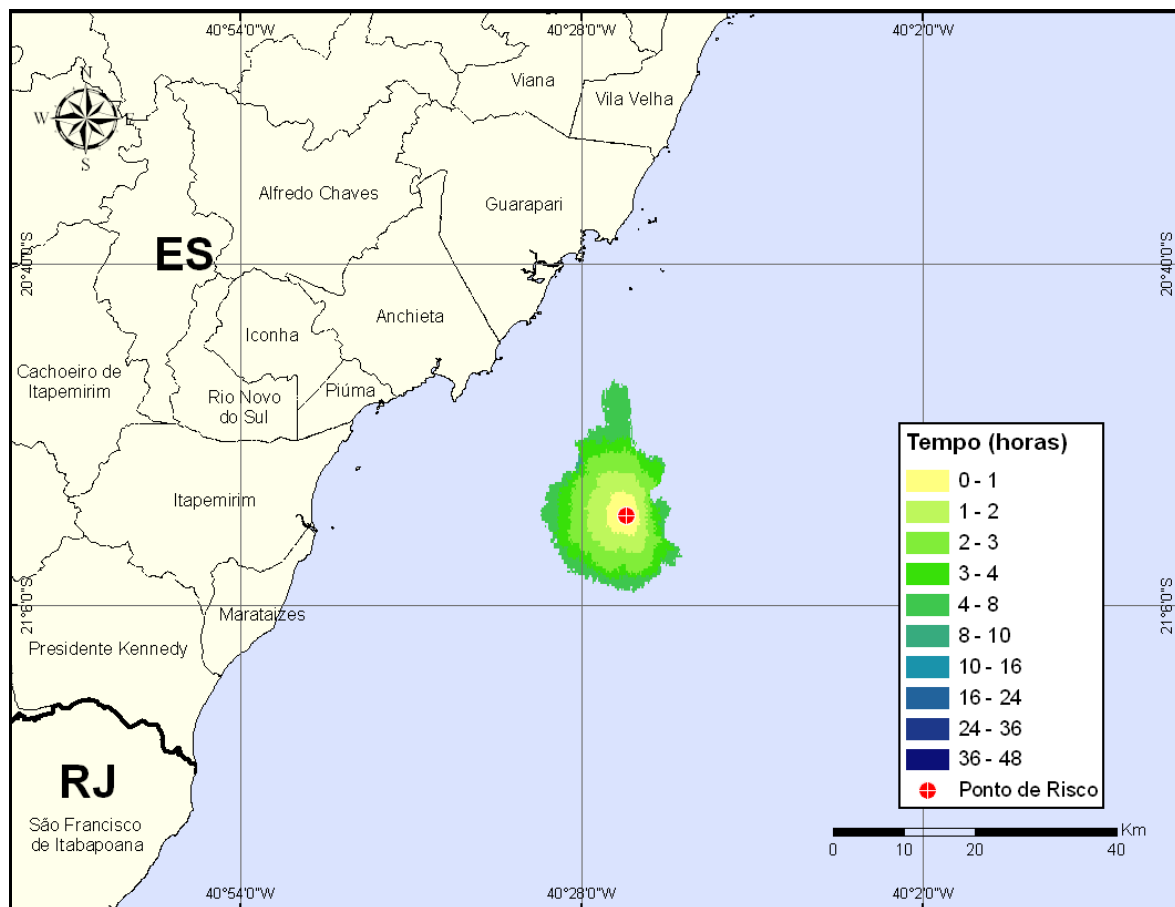


Figura III-4 - Cenário MOP1_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

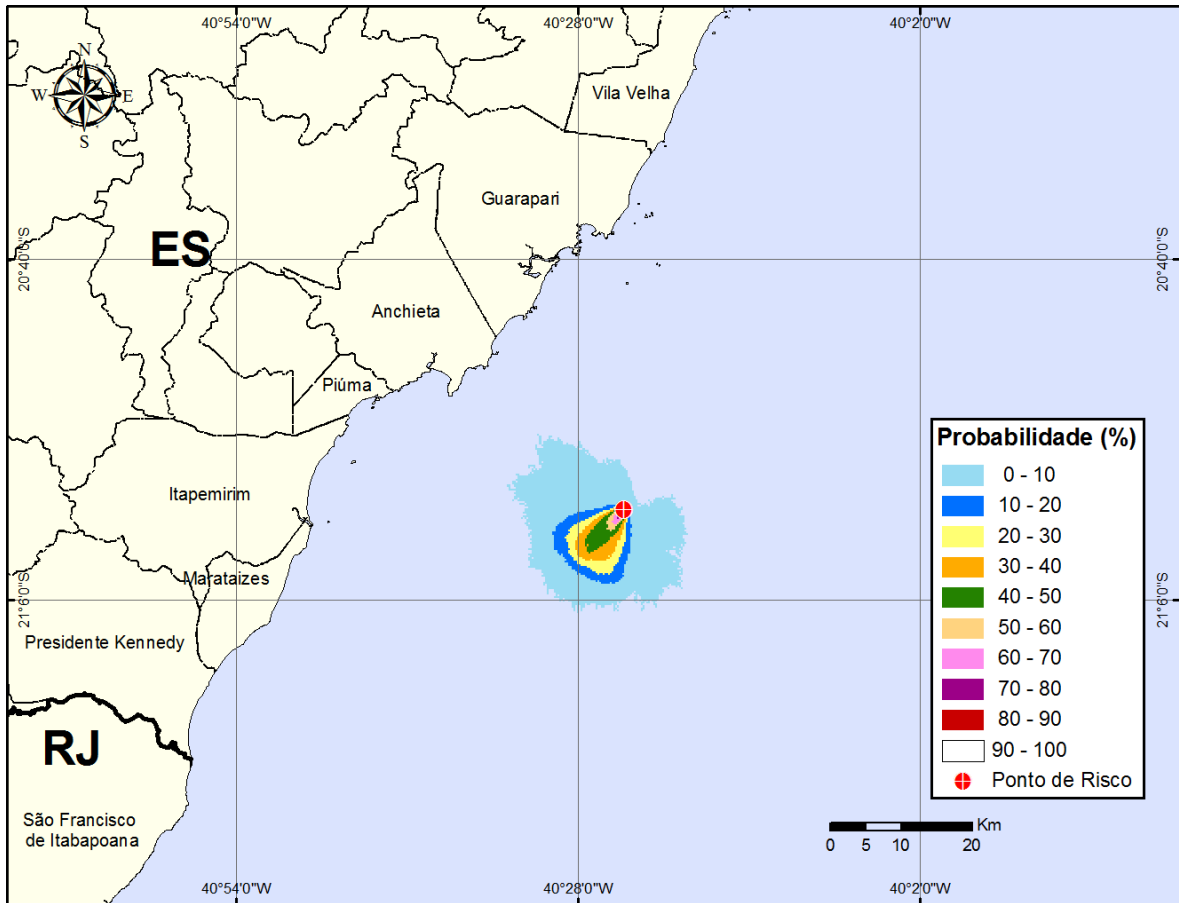


Figura III-5 - Cenário MOP1_VM_VER. Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

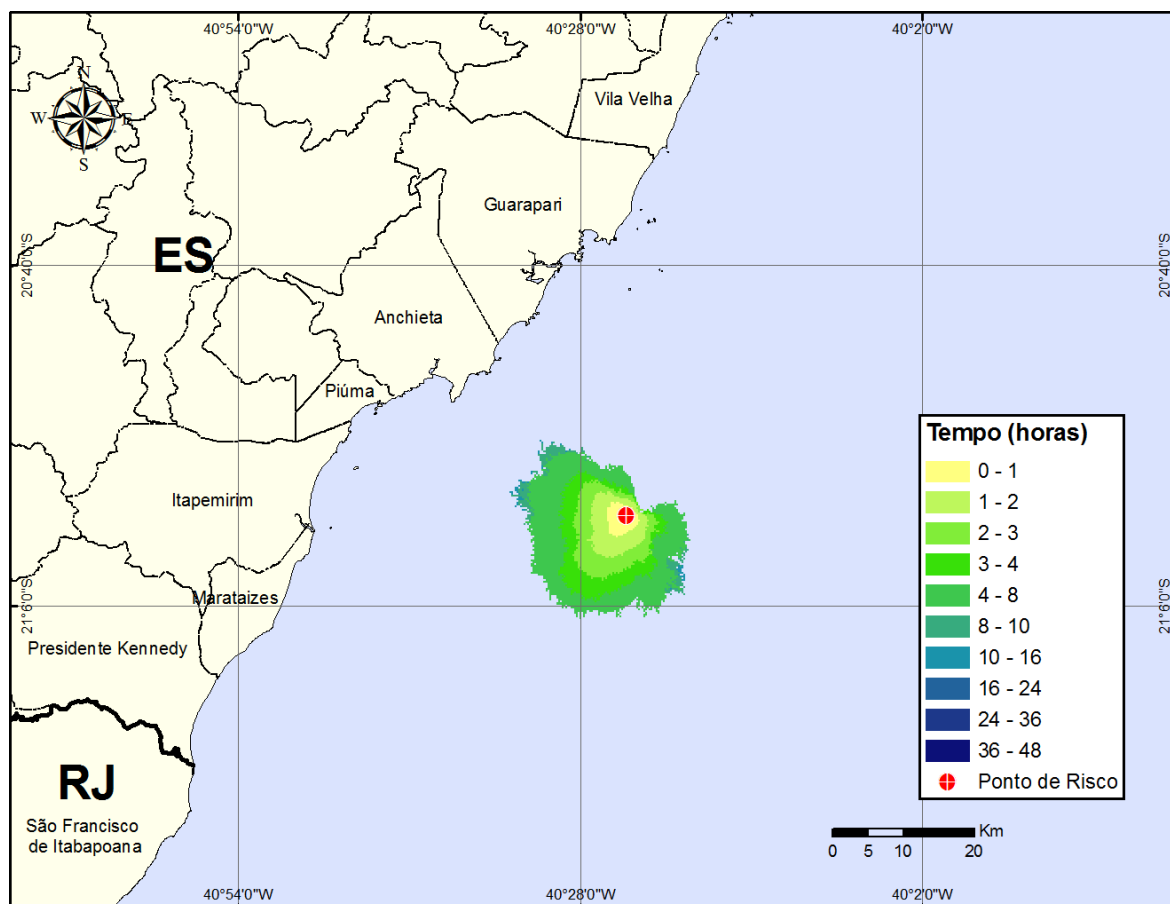


Figura III-6 - Cenário MOP1_VM_VER. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

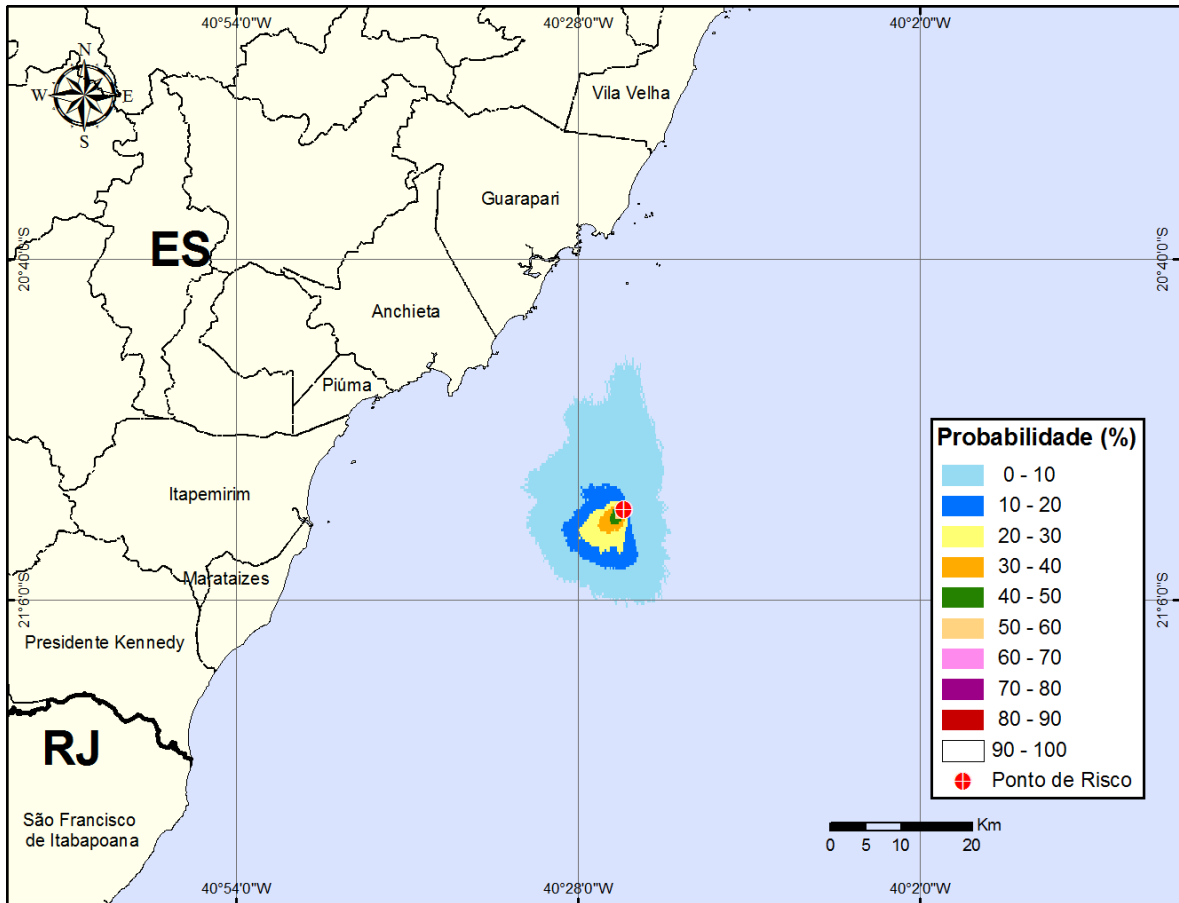


Figura III-7 - Cenário MOP1_VM_INV. Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

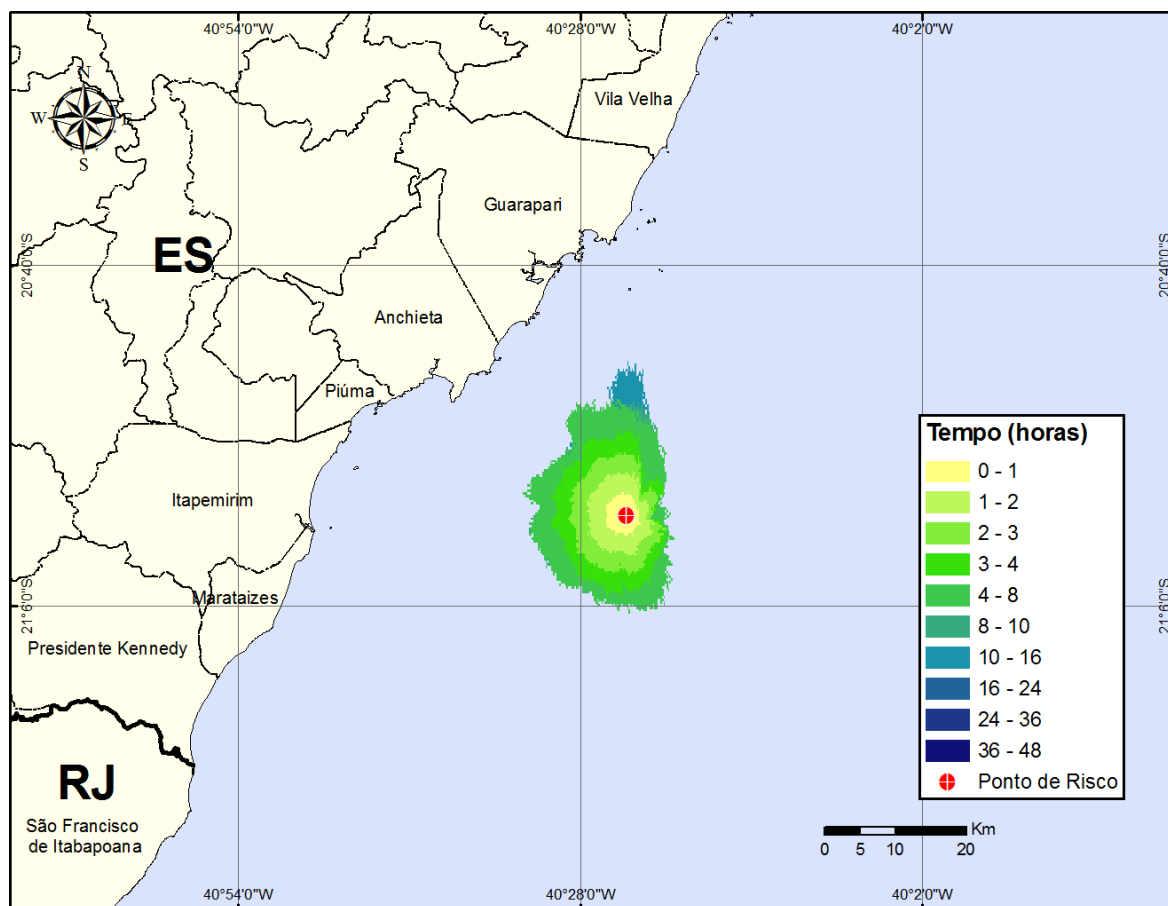


Figura III-8 - Cenário MOP1_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 21,75 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

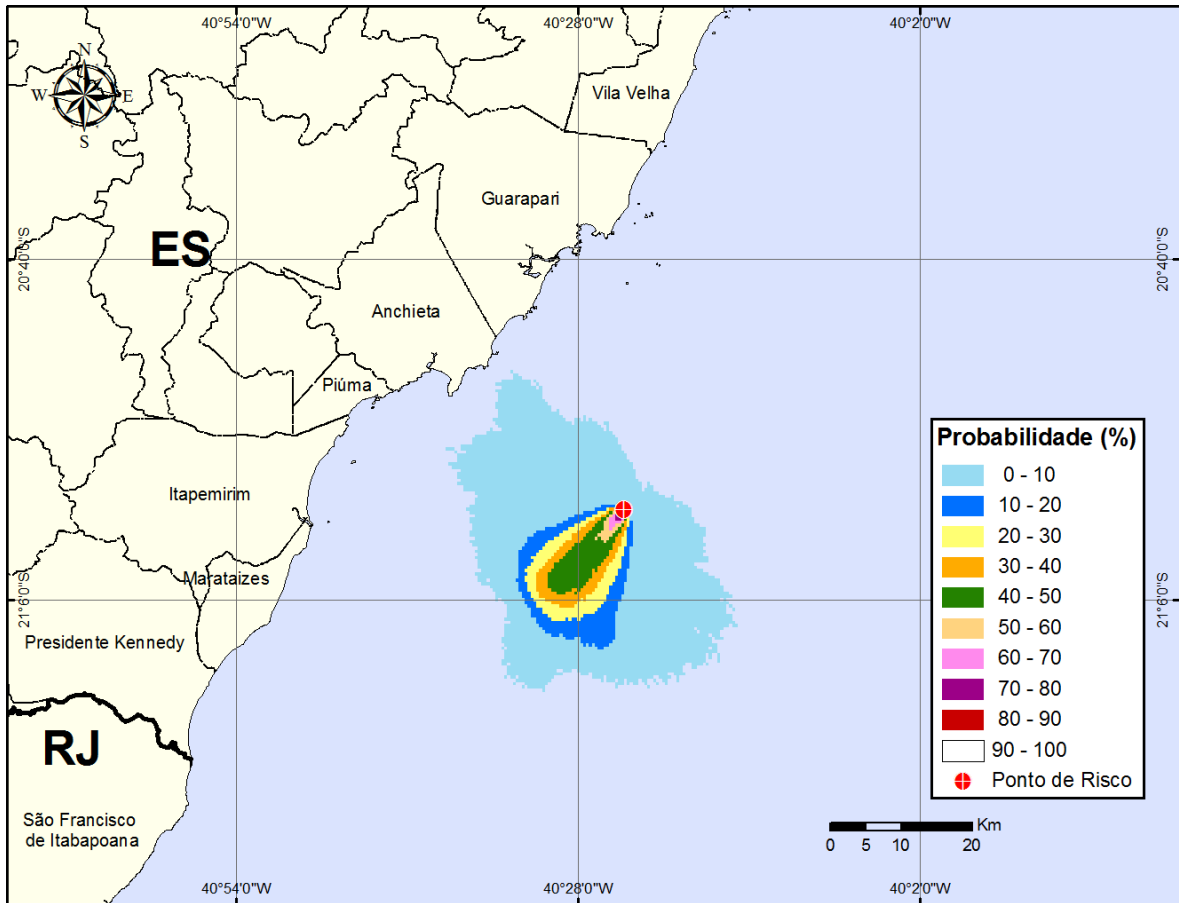


Figura III-9 - Cenário MOP1_VPC_VER. Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

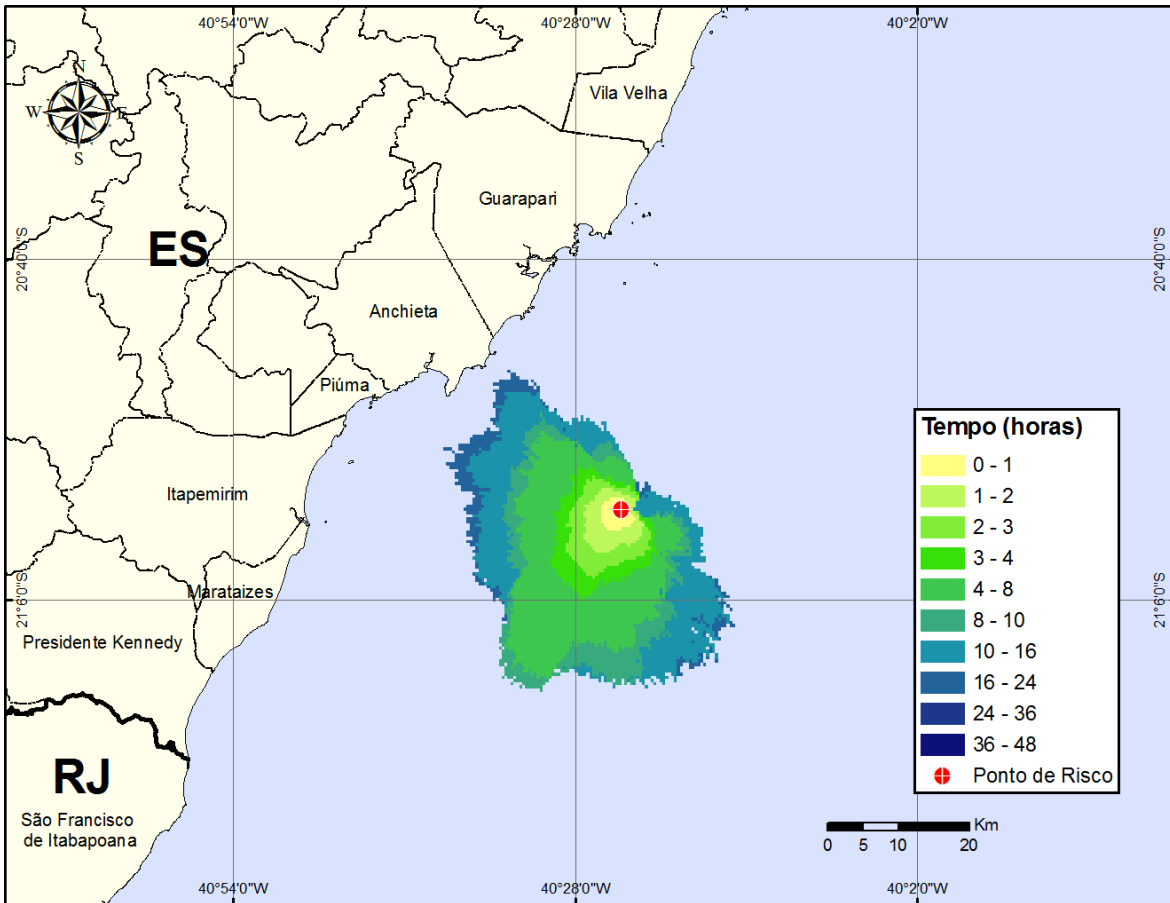


Figura III-10 - Cenário MOP1_VPC_VER. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

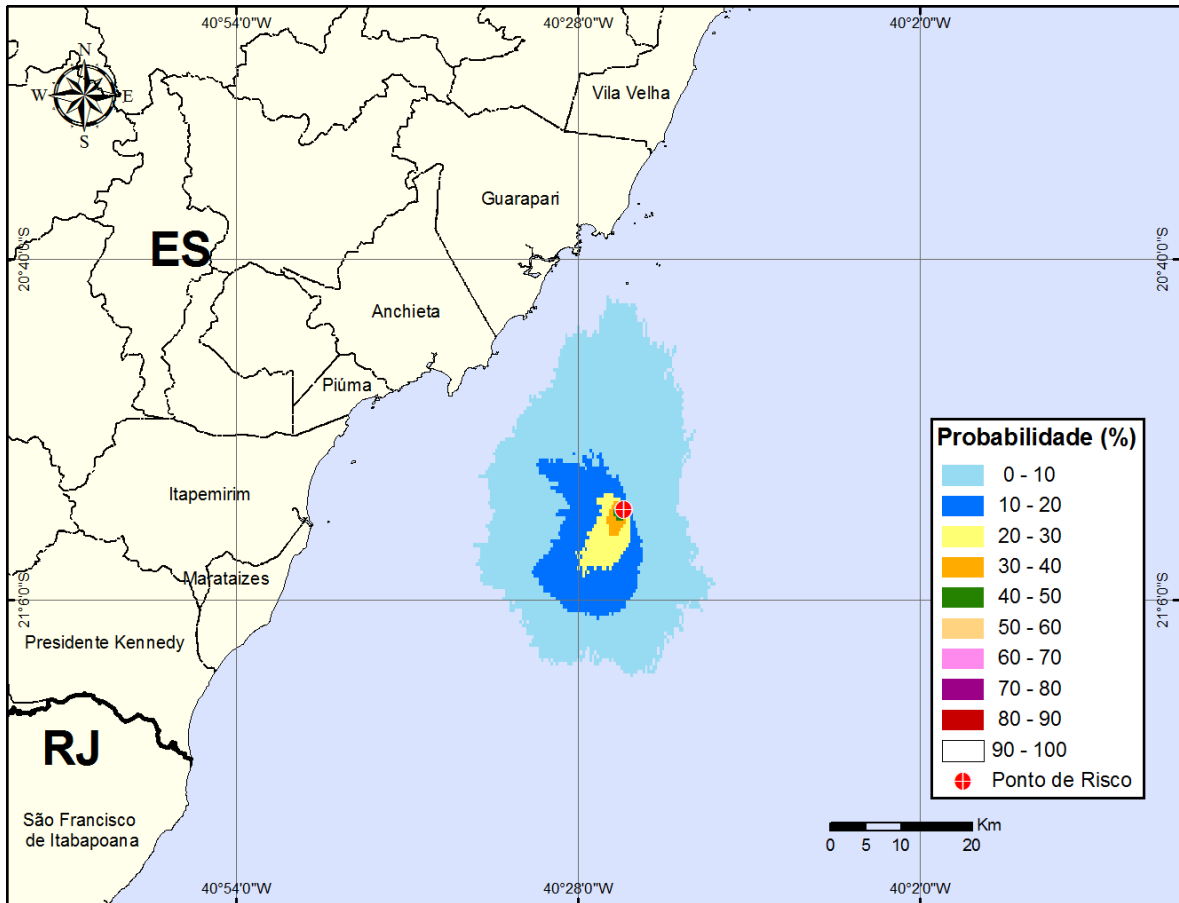


Figura III-11 - Cenário MOP1_VPC_INV. Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

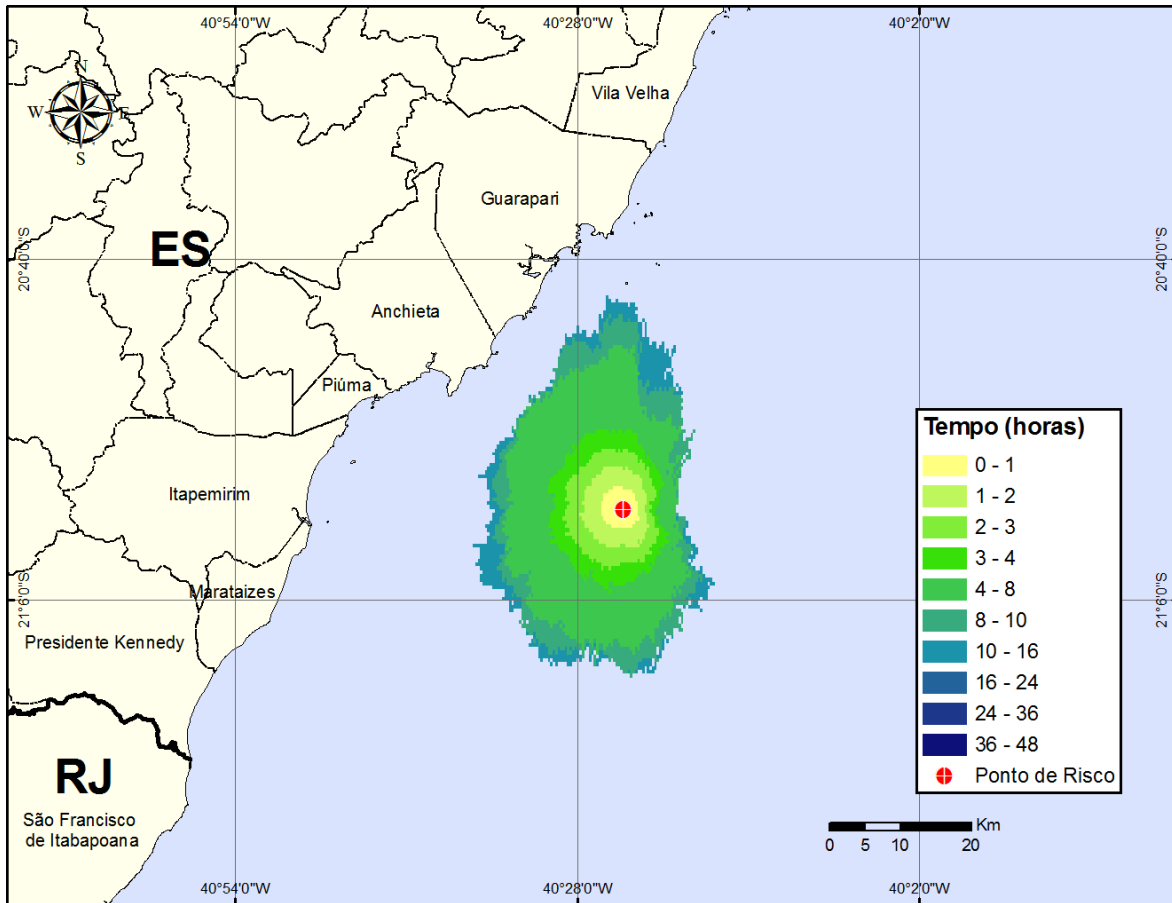


Figura III-12 - Cenário MOP1_VPC_INV. Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

III.1.2 Simulações Probabilísticas para o Ponto Y

As figuras III-13 a III-24 apresentam os resultados de probabilidade na água e contornos de tempo de deslocamento do óleo condensado na água para os vazamentos de 8,00; 27,00 e 200,00 m³ a partir do Ponto Y, durante verão e inverno. Ressalta-se que, para as simulações probabilísticas referentes a este ponto, não há probabilidade de toque na costa.

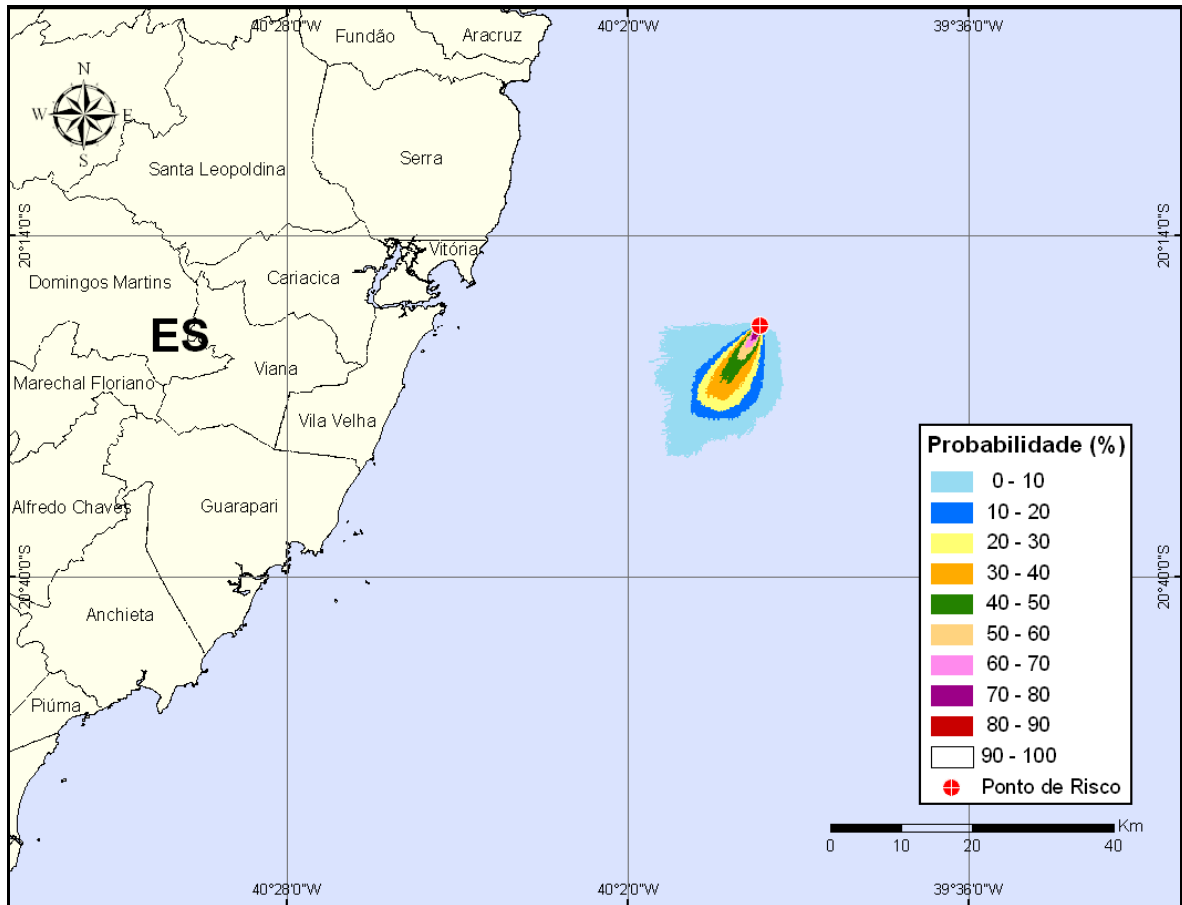


Figura III-13 - Cenário Y_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m^3 (instantâneo), após 30 dias de simulação.

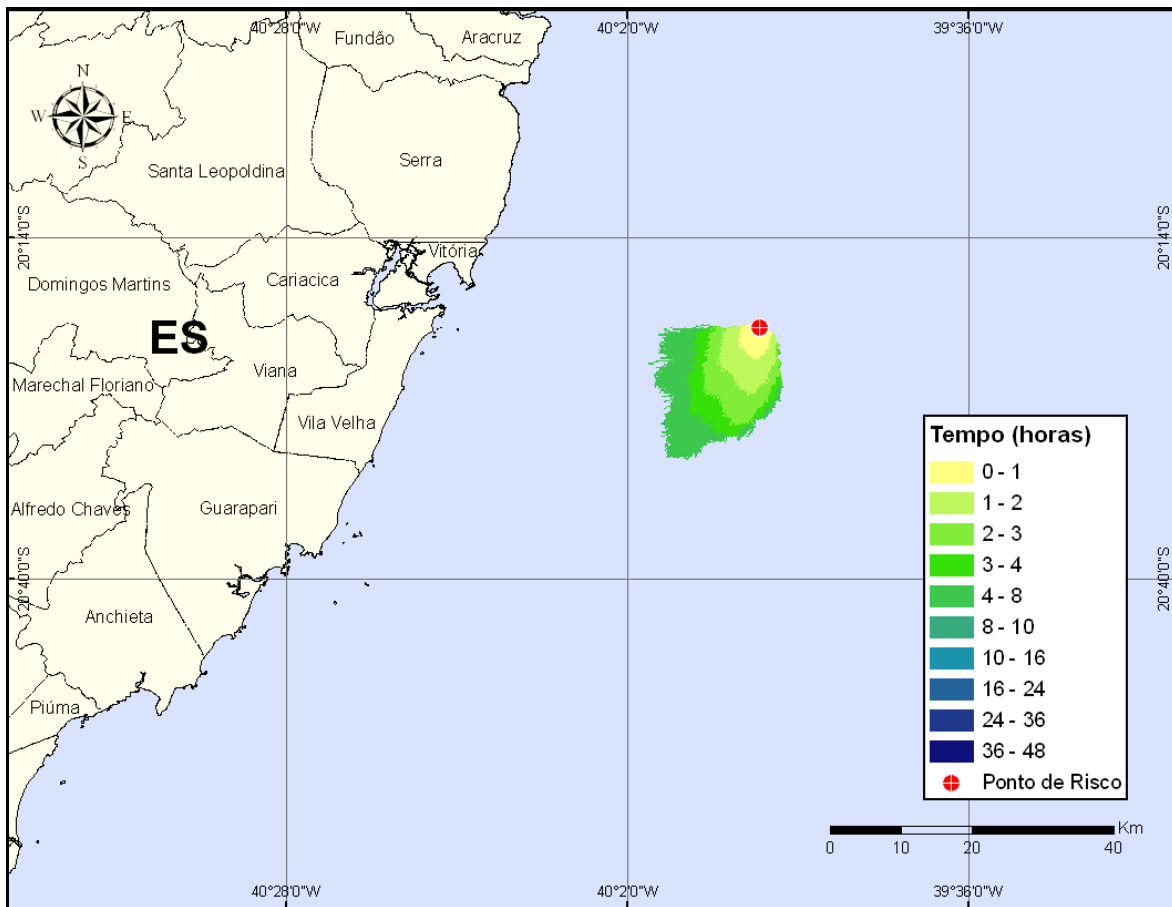


Figura III-14 - Cenário Y_VP_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m^3 (instantâneo), após 30 dias de simulação.

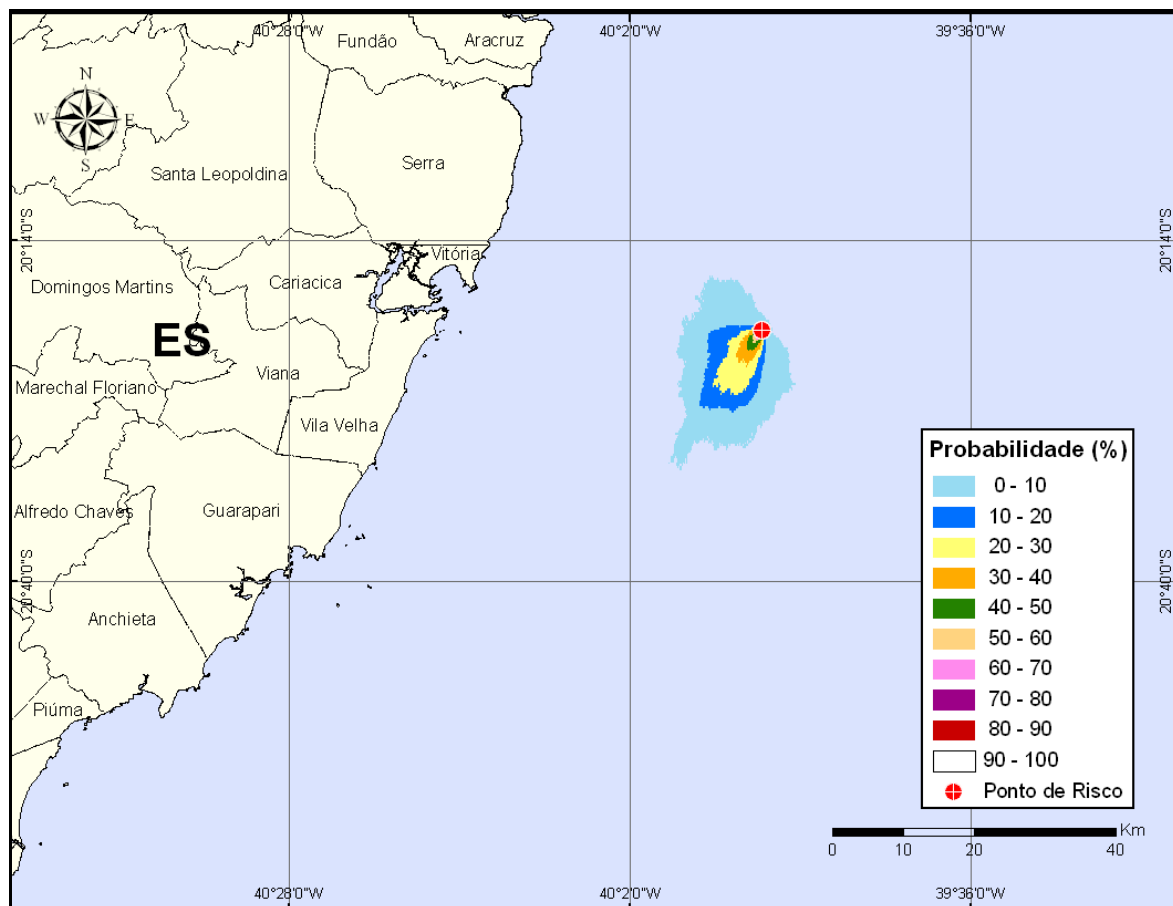


Figura III-15 - Cenário Y_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m^3 (instantâneo), após 30 dias de simulação.

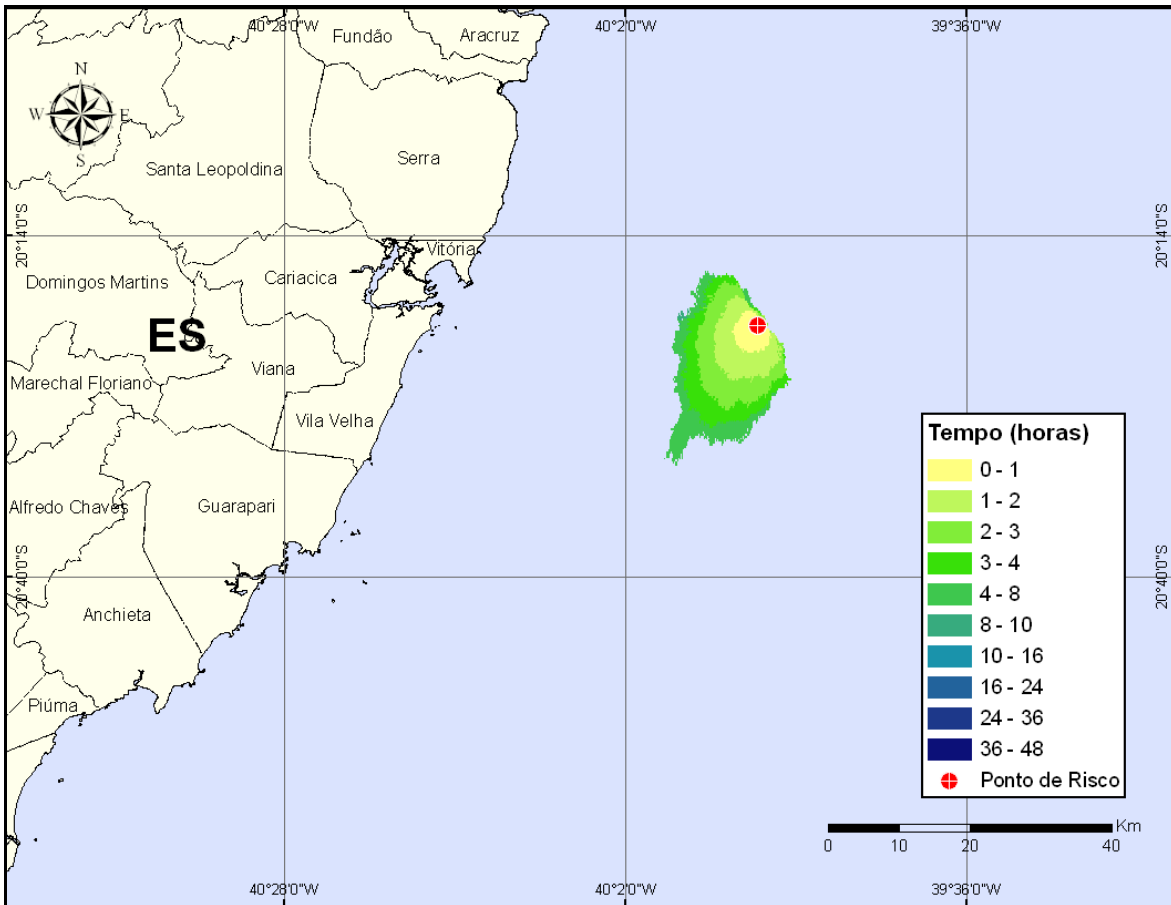


Figura III-16 - Cenário Y_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

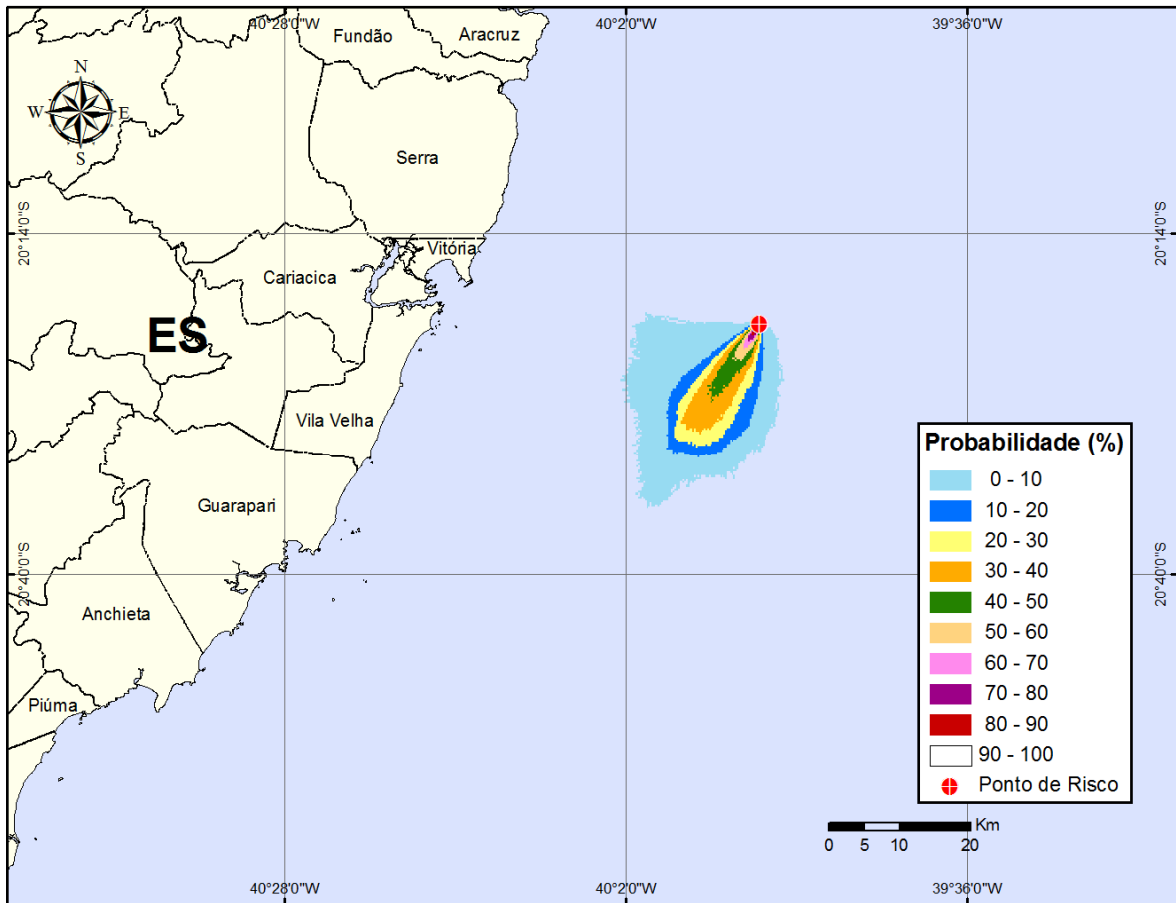


Figura III-17 - Cenário Y_VM_VER: Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 27 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

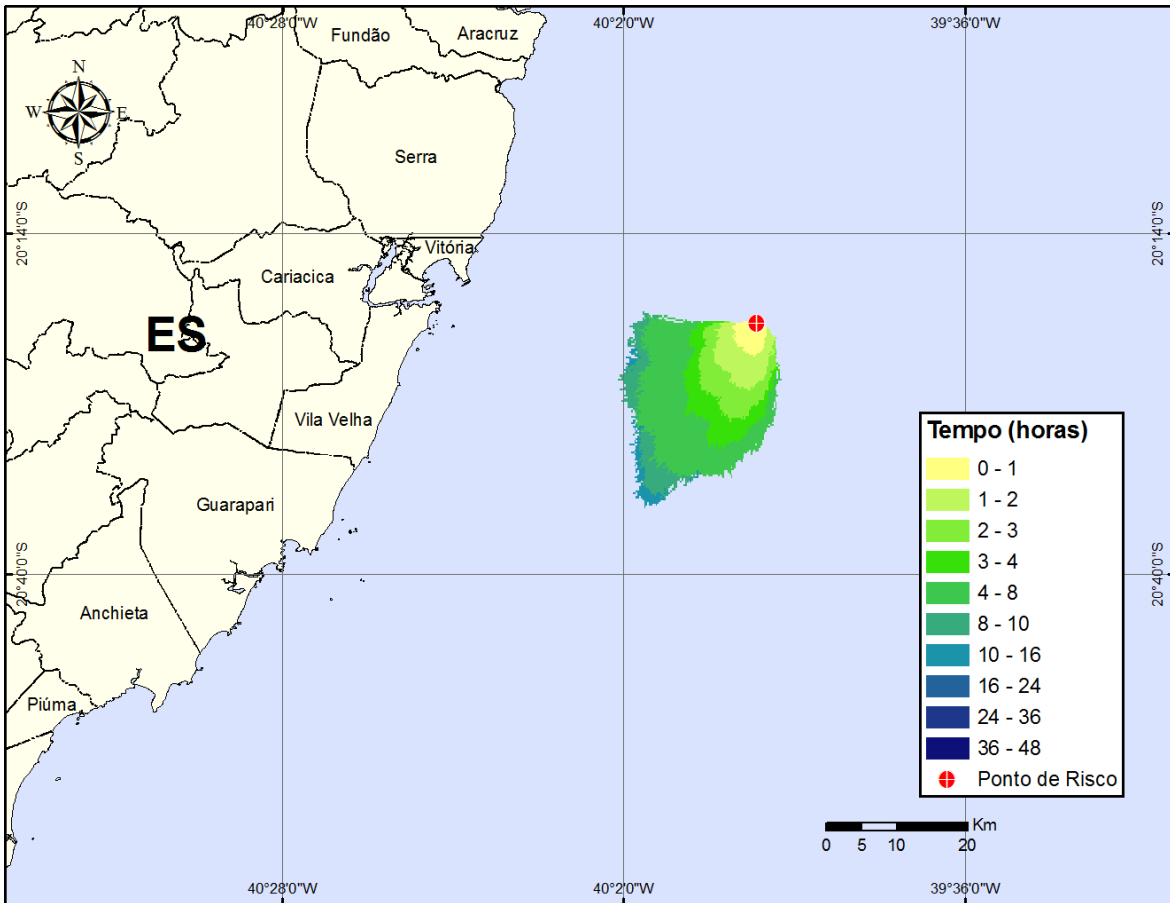


Figura III-18 - Cenário Y_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 27 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

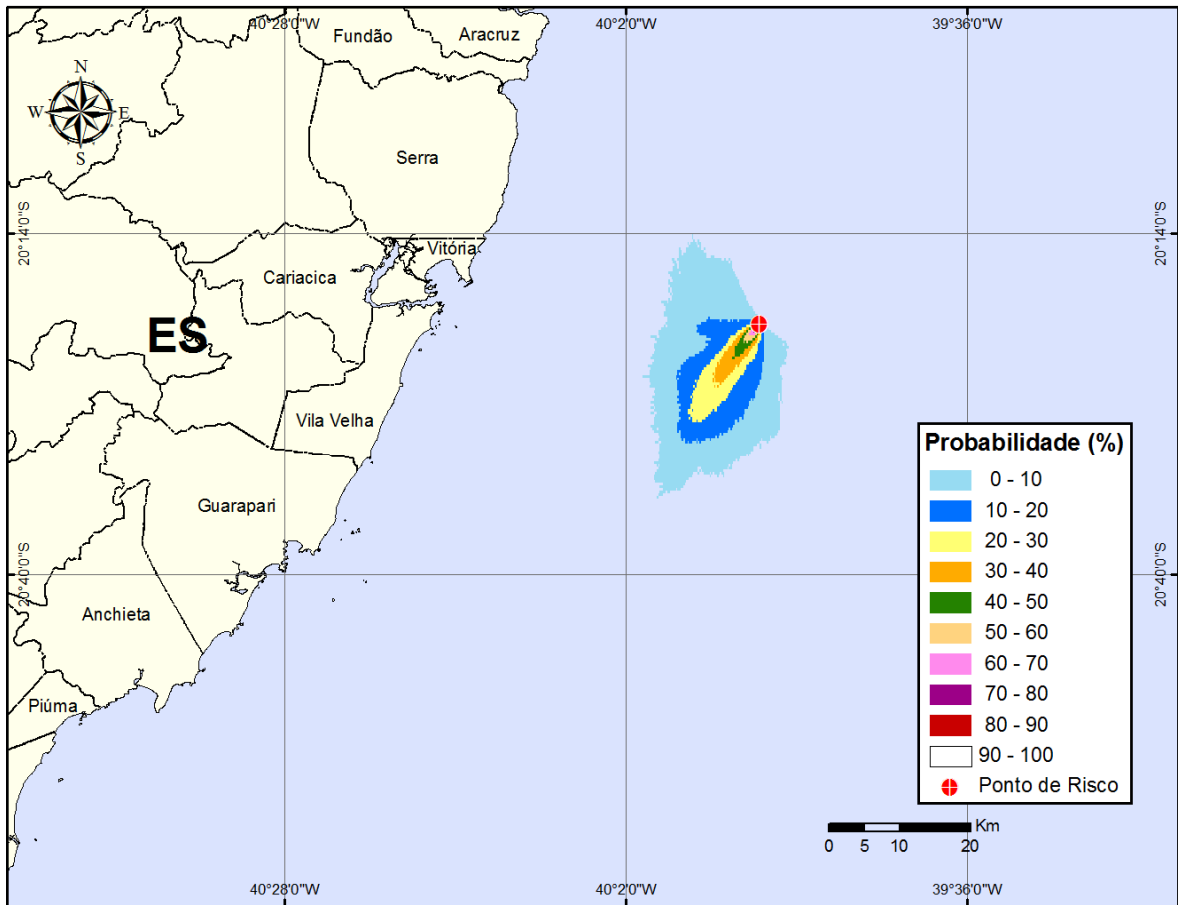


Figura III-19 - Cenário Y_VM_INV: Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 27 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

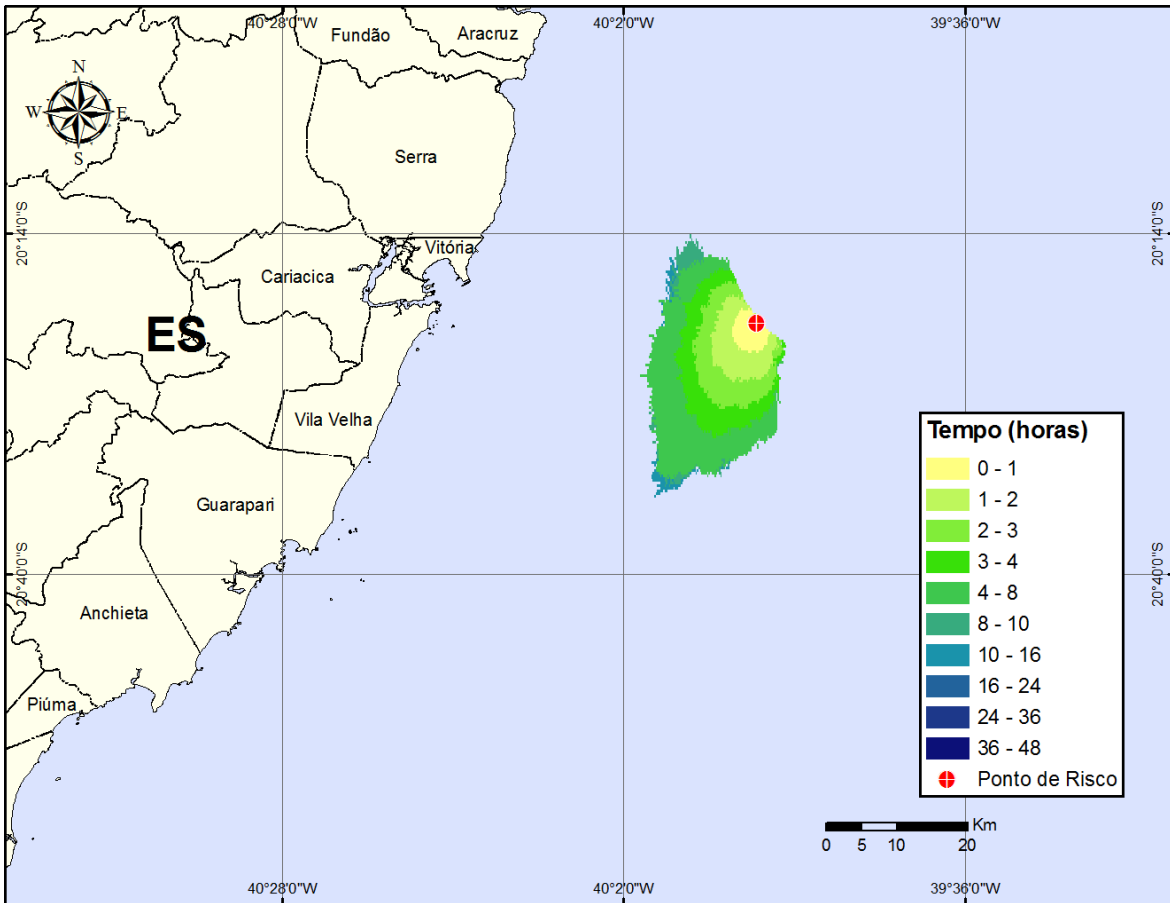


Figura III-20 - Cenário Y_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 27 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

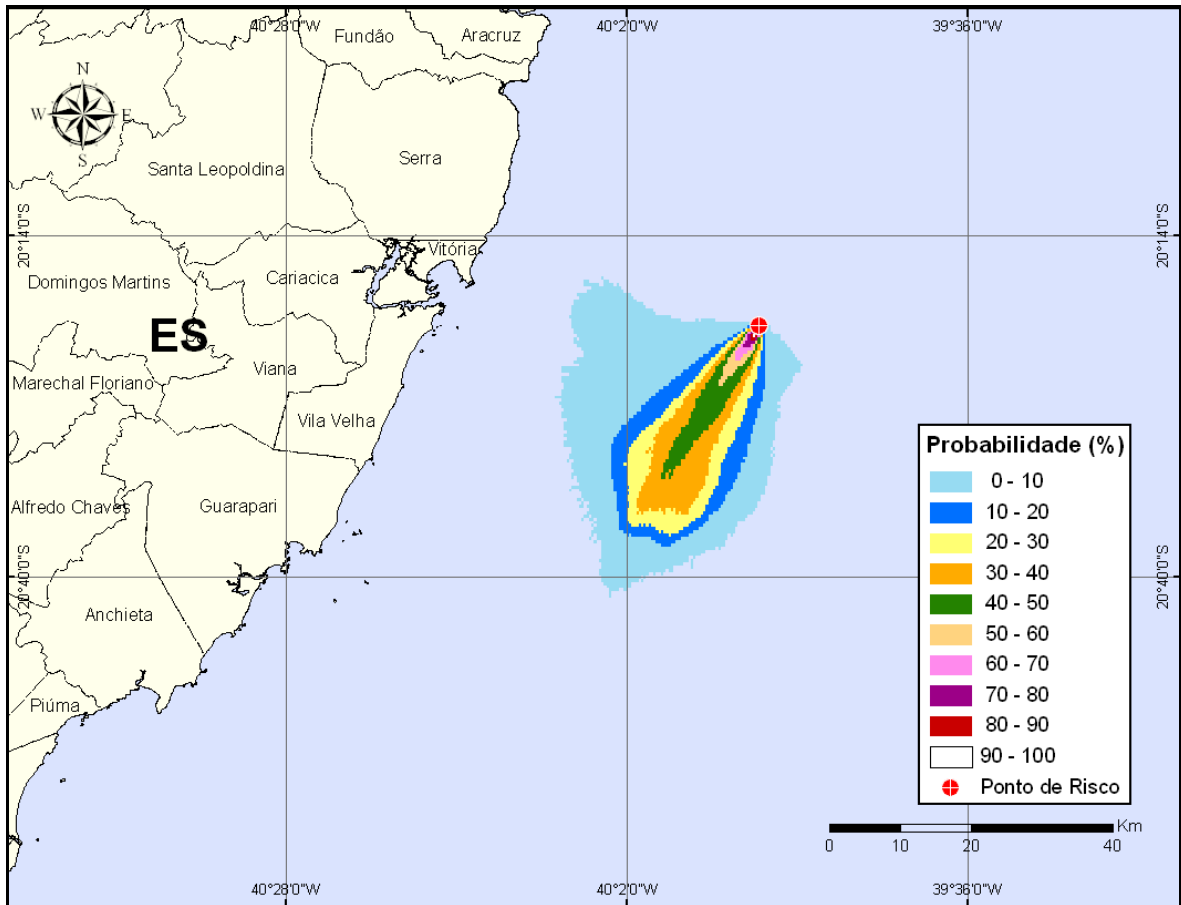


Figura III-21 - Cenário Y_VPC_VER. Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

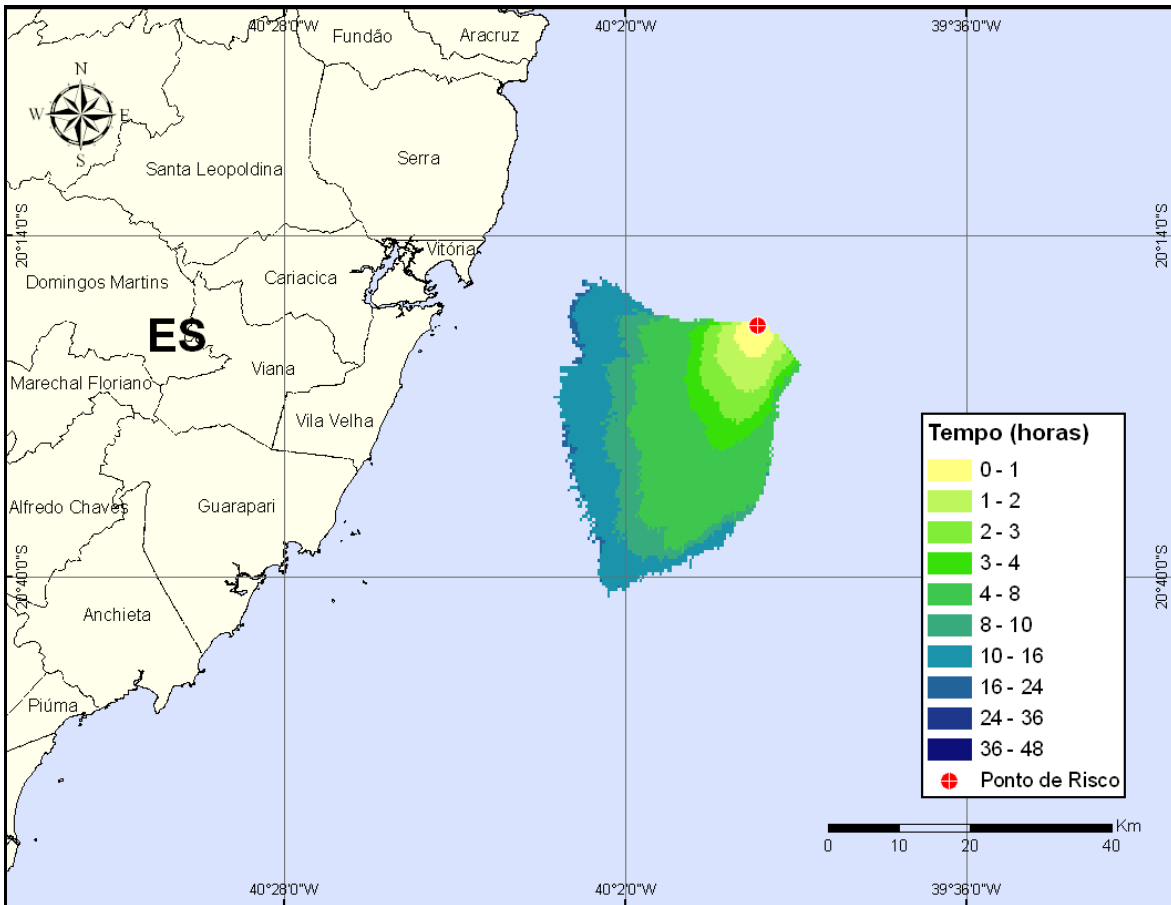


Figura III-22 - Cenário Y_VPC_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

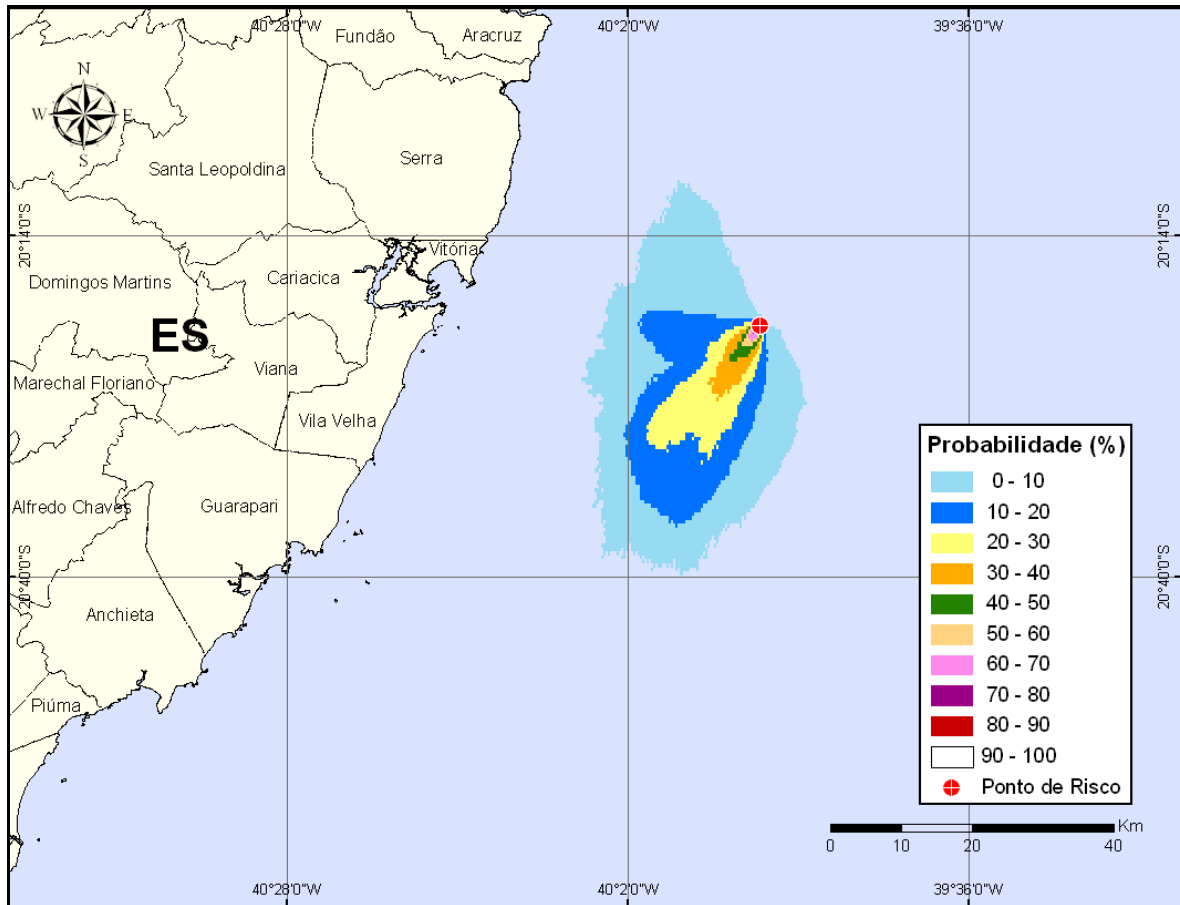


Figura III-23 - Cenário Y_VPC_INV: Probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

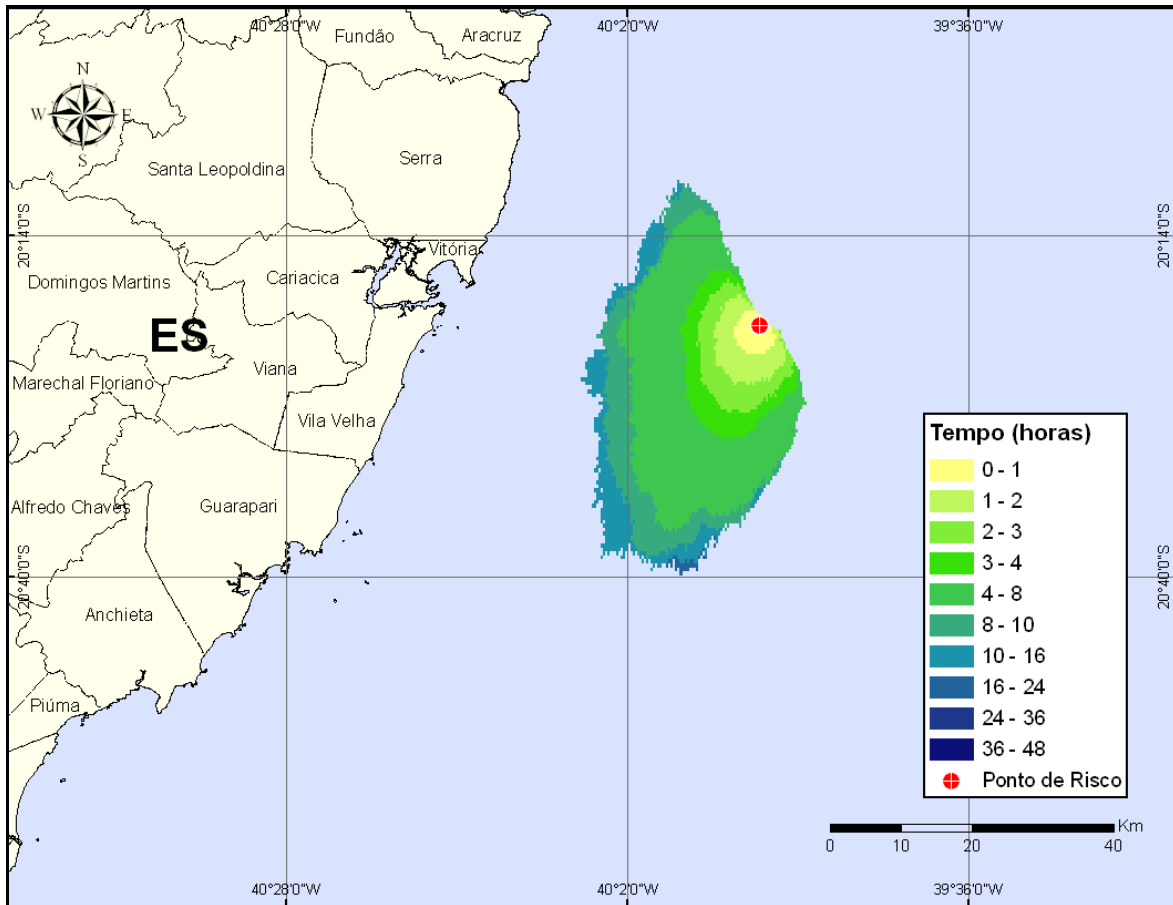


Figura III-24 - Cenário Y_VPC_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

III.1.3 Simulações Probabilísticas para o Ponto PLEM

As figuras III-25 a III-36 apresentam os resultados de probabilidade na água e contornos de tempo de deslocamento do óleo condensado na água para os vazamentos de 8,00; 39,14 e 391,40 m³ referentes ao Ponto PLEM, durante verão e inverno. Ressalta-se que, para as simulações probabilísticas relativas a este ponto, não há probabilidade de toque na costa para nenhum dos volumes simulados.

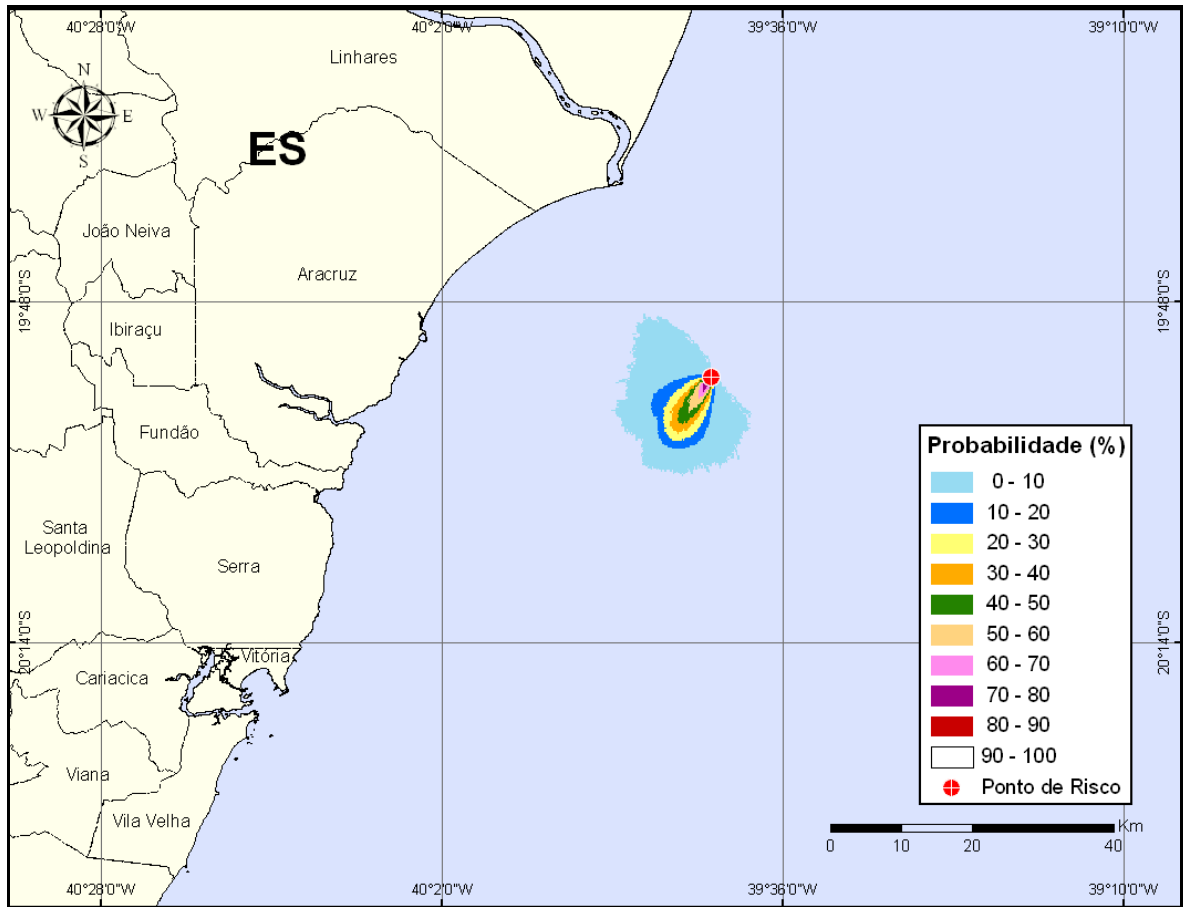


Figura III-25 - Cenário PLEM_VP_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

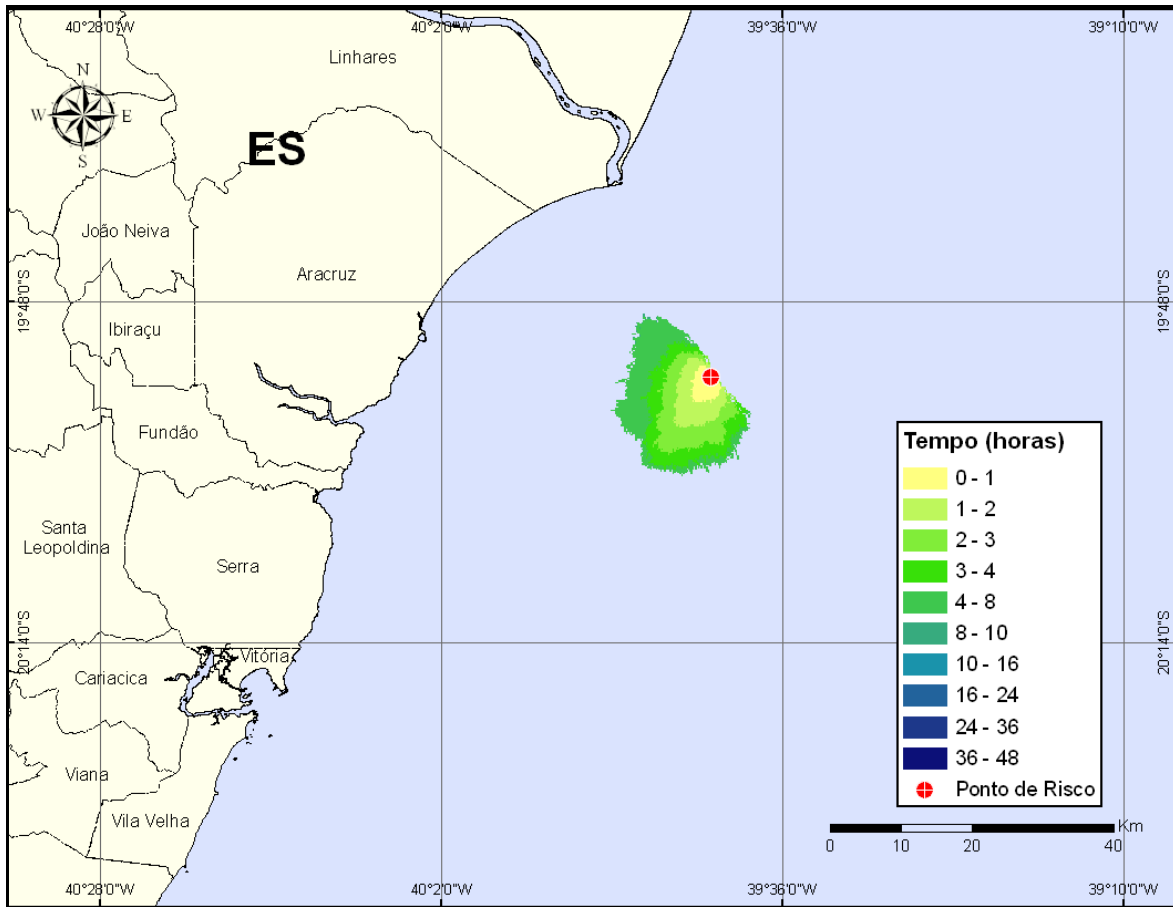


Figura III-26 - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

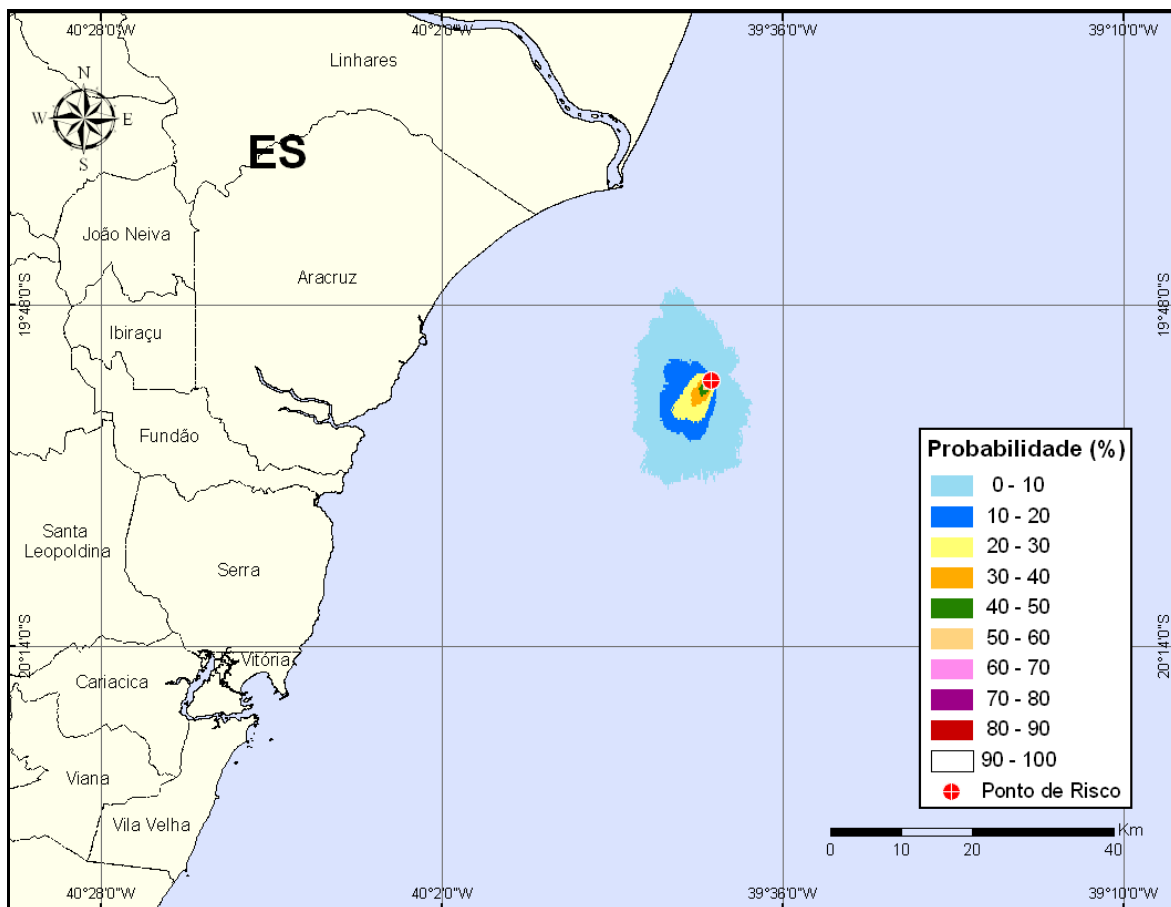


Figura III-27 - Cenário PLEM_VP_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

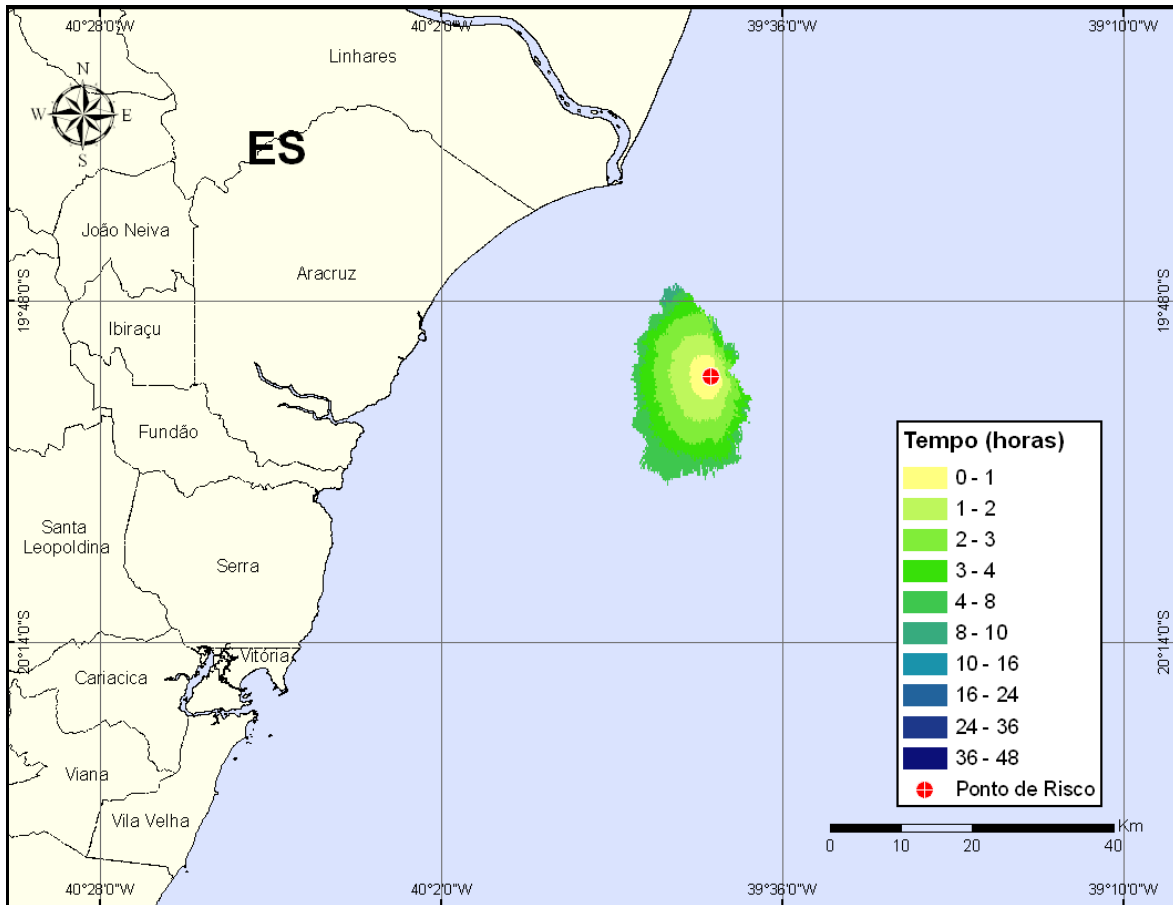


Figura III-28 - Cenário PLEM_VP_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

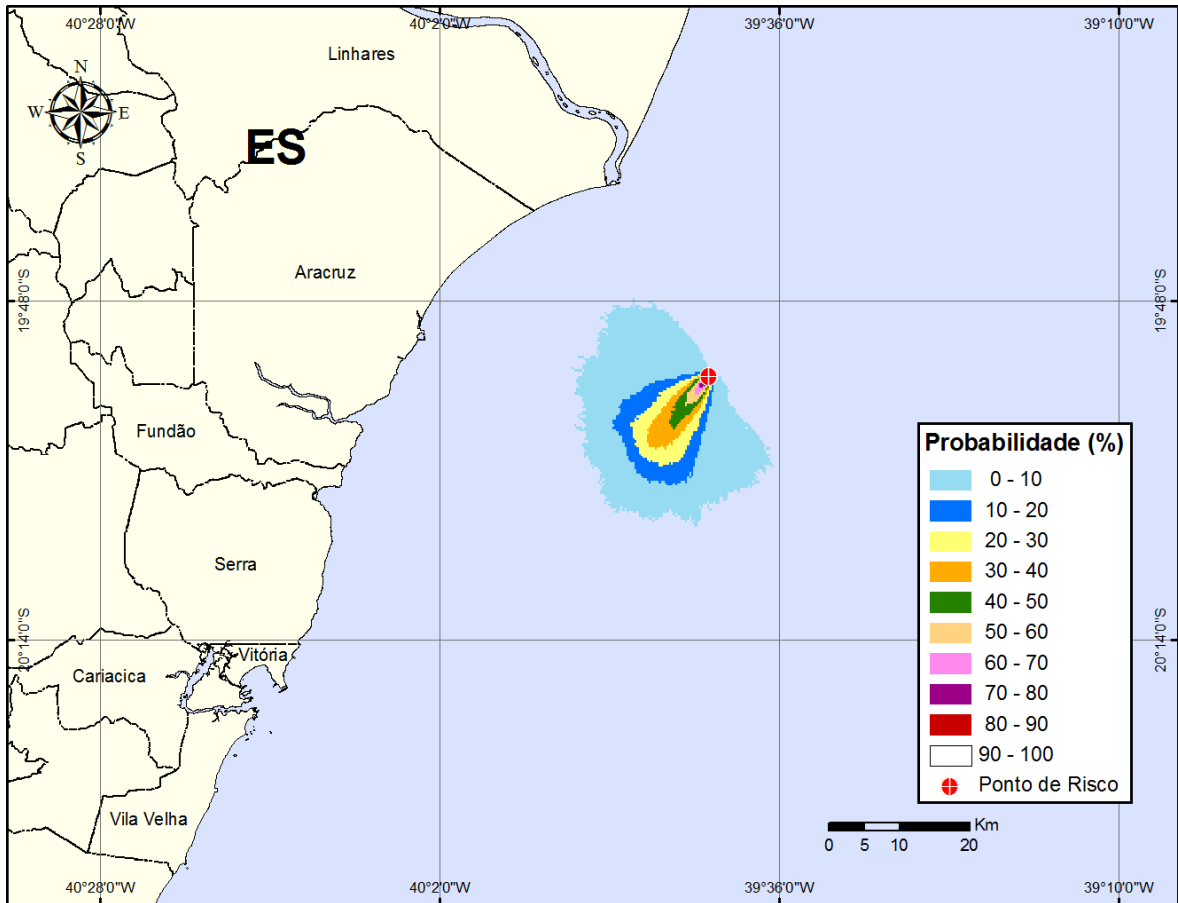


Figura III-29 - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 39,14 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

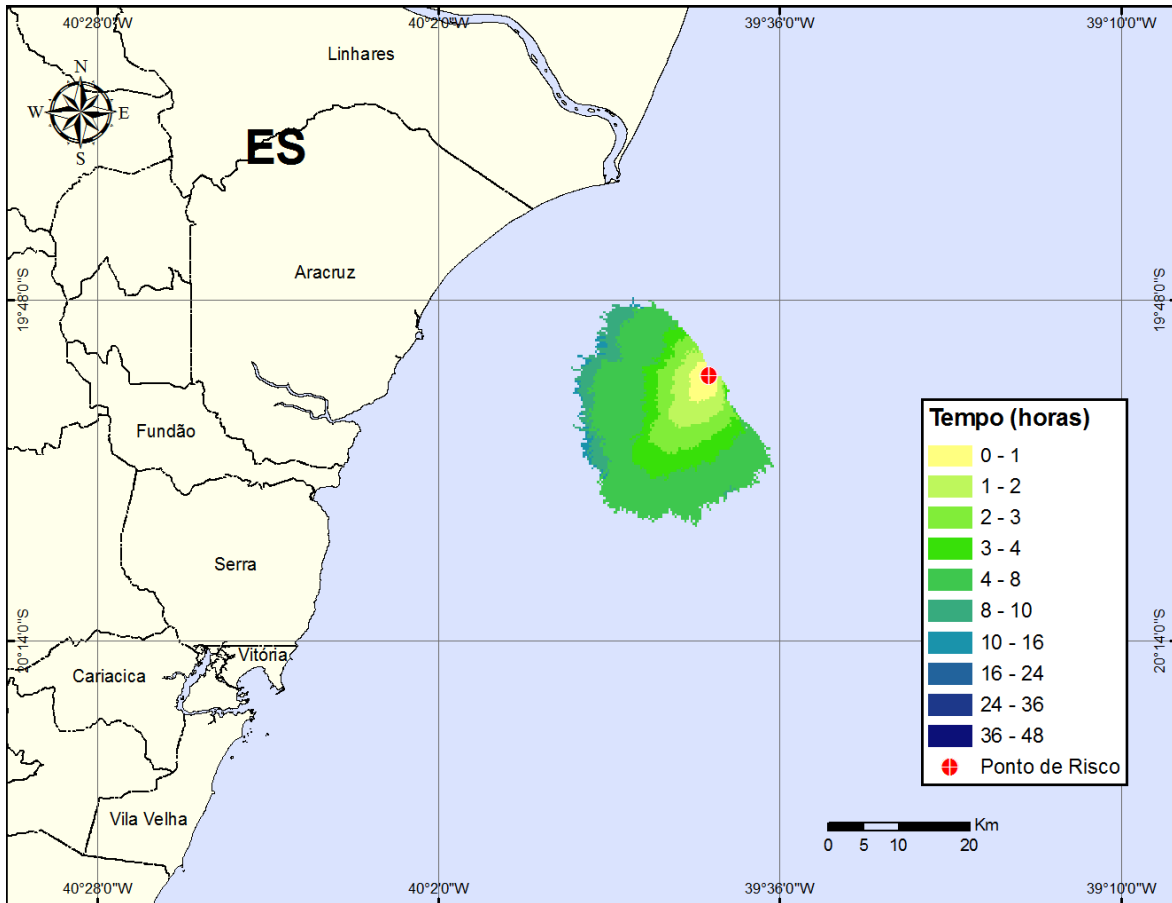


Figura III-30 - Cenário PLEM_VM_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de $39,14 \text{ m}^3$ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

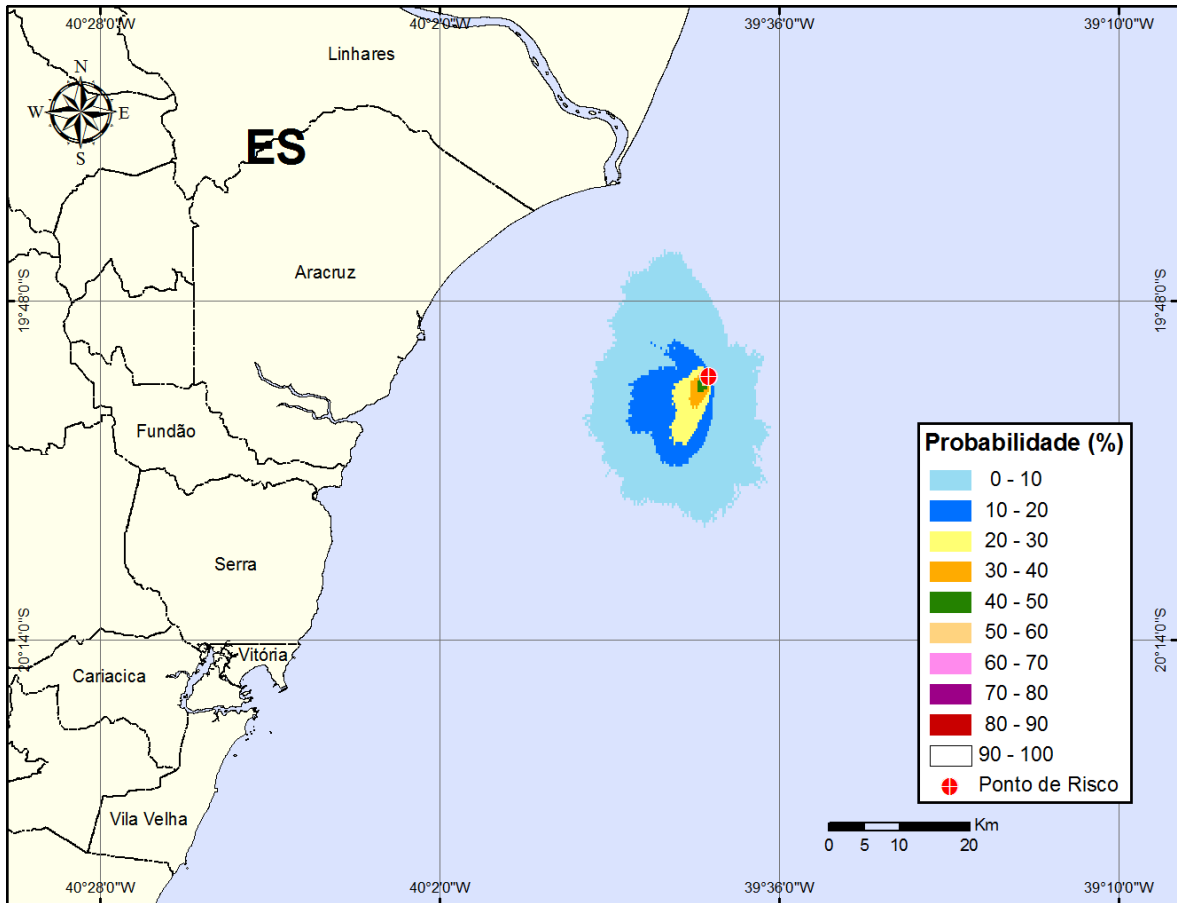


Figura III-31 - Cenário PLEM_VM_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 39,14 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

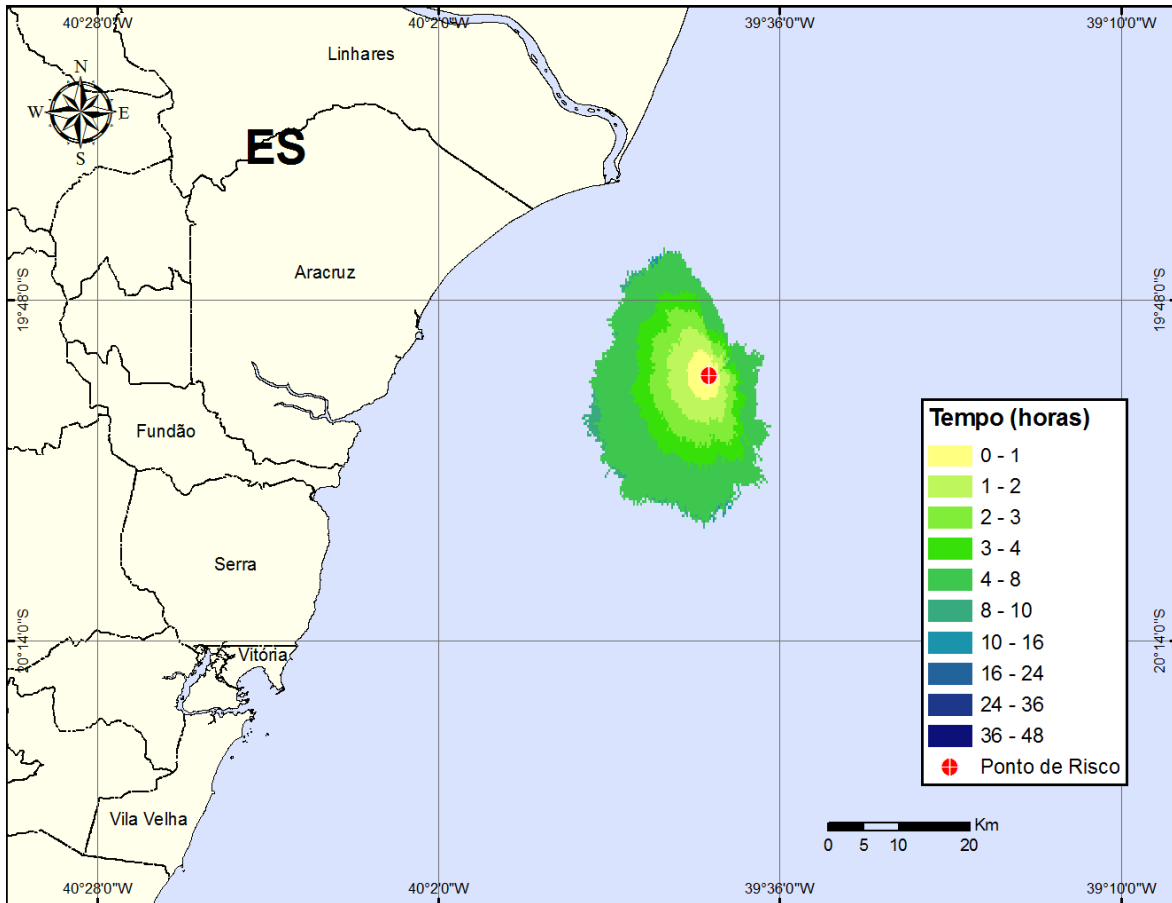


Figura III-32 - Cenário PLEM_VM_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de $39,14 \text{ m}^3$ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

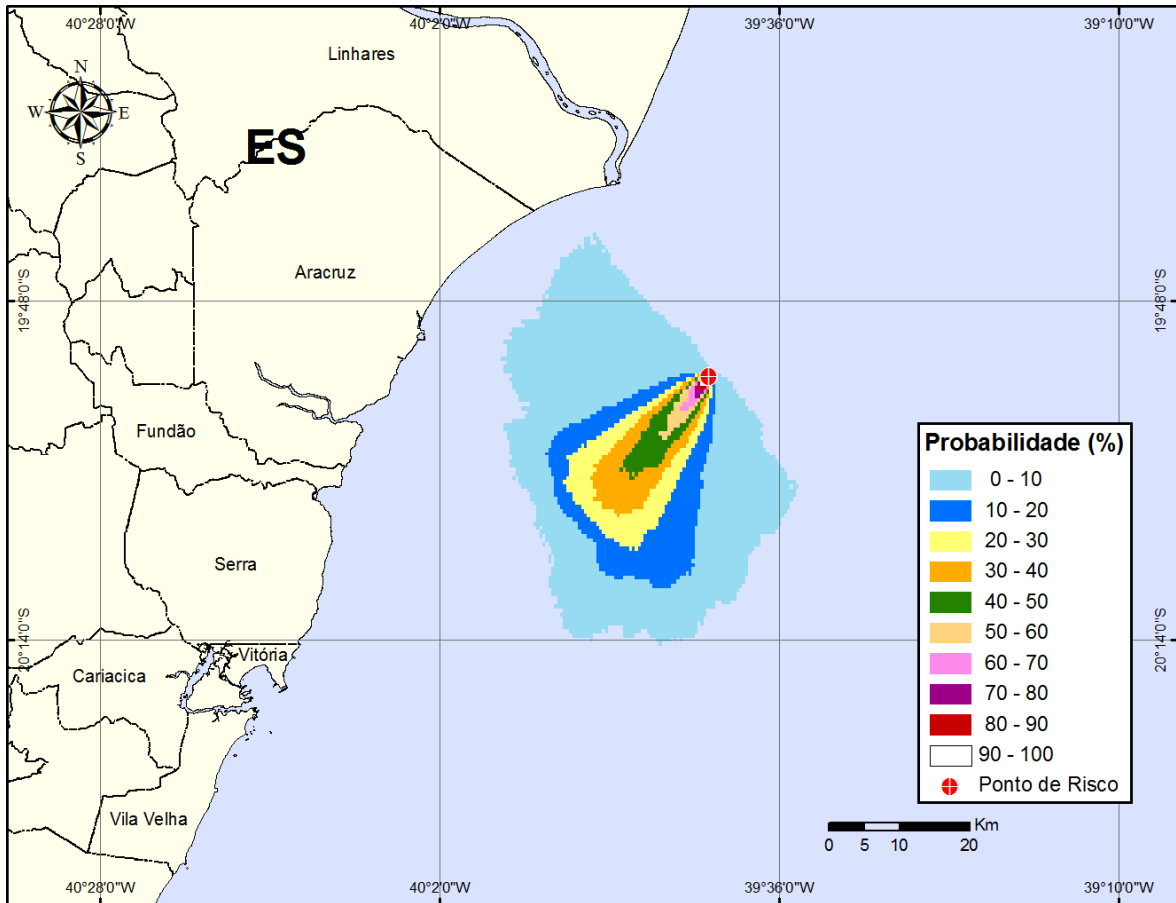


Figura III-33 - Cenário PLEM_VPC_VER: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

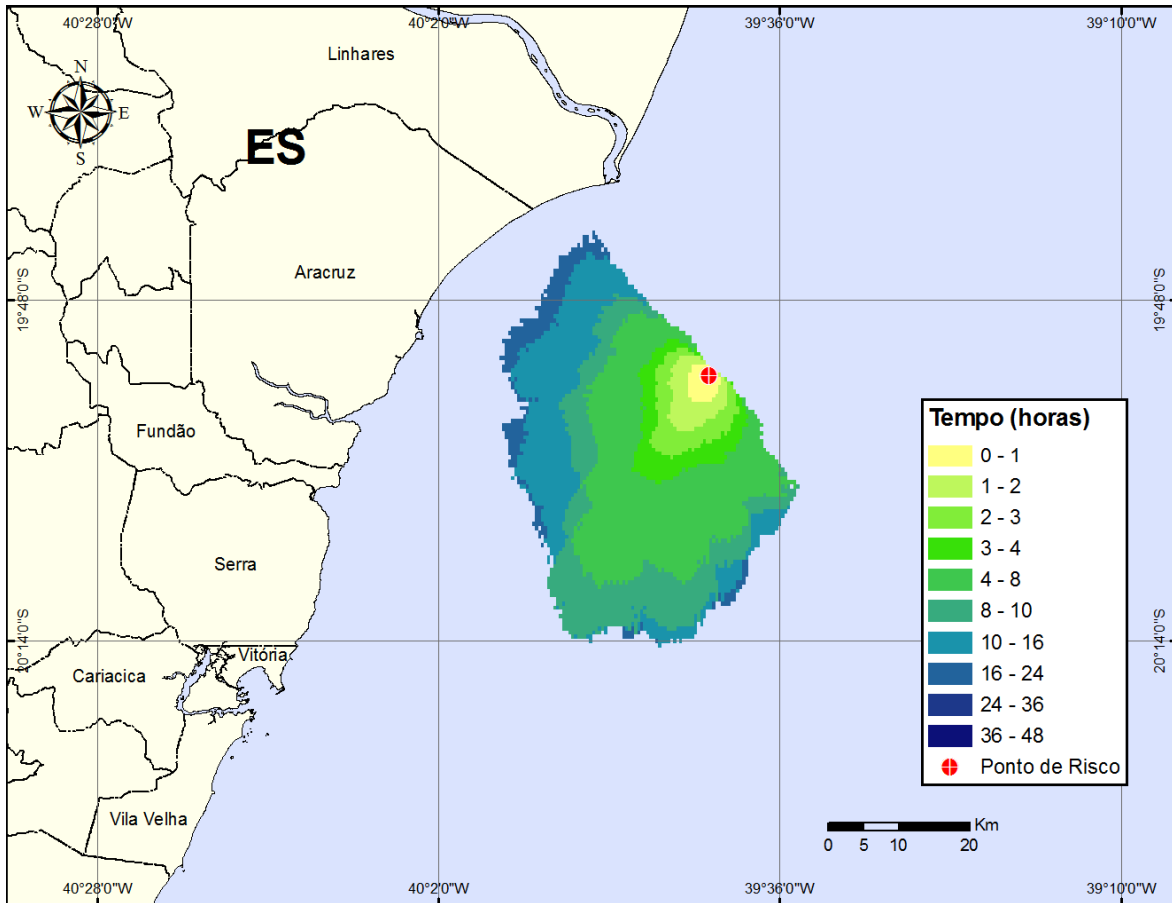


Figura III-34 - Cenário PLEM_VPC_VER: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

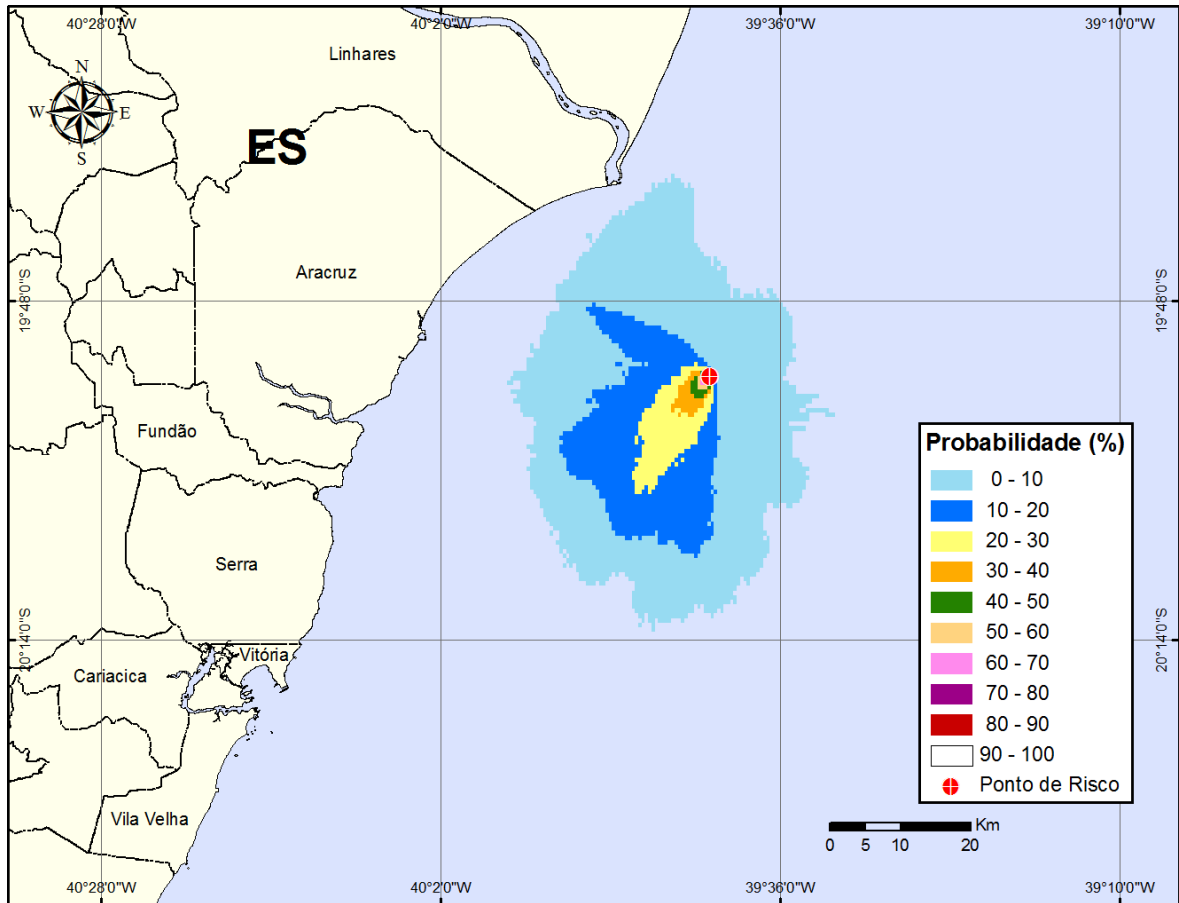


Figura III-35 - Cenário PLEM_VPC_INV: Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

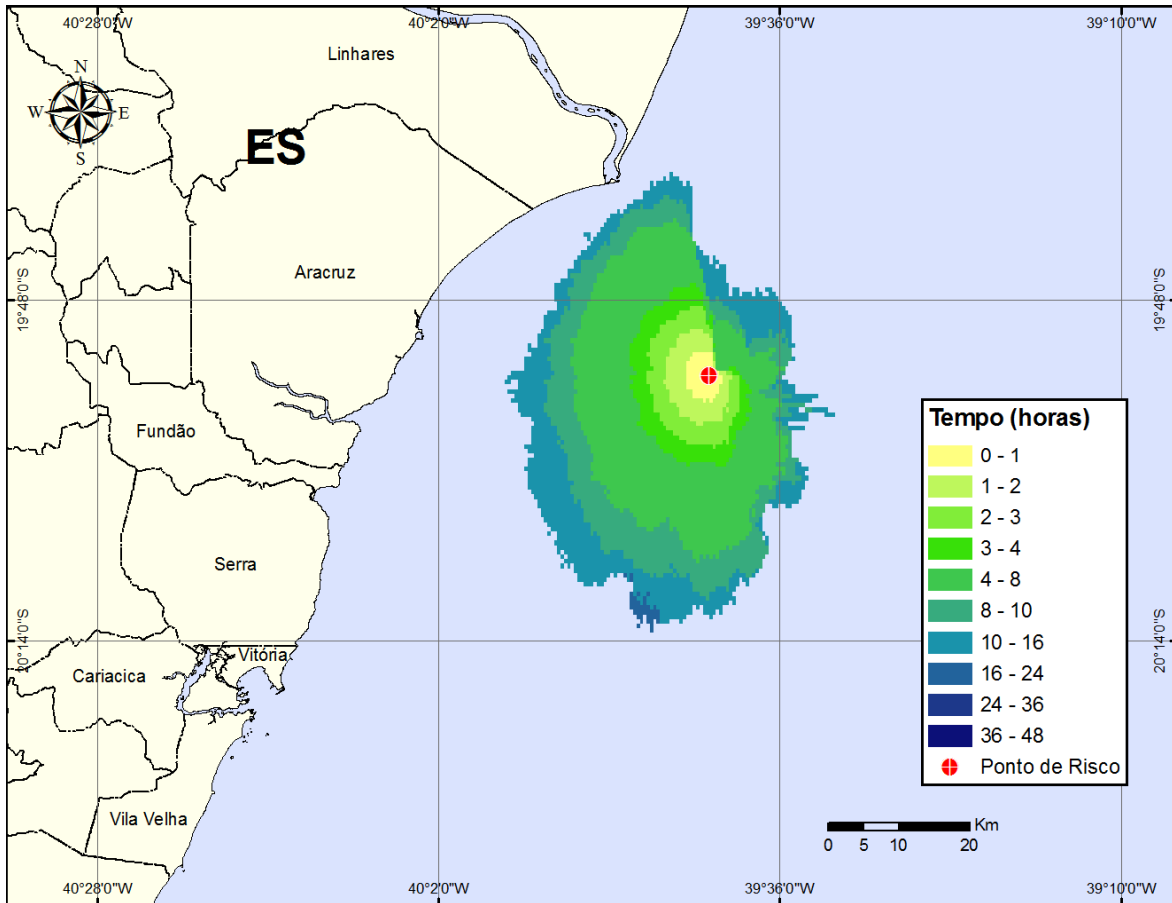


Figura III-36 - Cenário PLEM_VPC_INV: Contornos de tempo de deslocamento de óleo na água para um acidente a partir do Ponto PLEM do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de $391,4 \text{ m}^3$ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Para essas simulações foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram a menor distância em relação à costa.

Nos cenários foram considerados vazamentos de volumes pequeno, médio e pior caso derramados instantaneamente e simulados por 30 dias, conforme solicitado no TR 007/09.

A tabela III-2 apresenta um resumo dos cenários críticos, que não apresentaram toque na costa.

Tabela III-2 - Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa.

CENÁRIOS	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
DET_MOP1_VP_VER	08/01/1992 – 03:00 h	15,3	Anchieta (ES)
DET_MOP1_VM_VER	08/01/1992 – 02:00 h	12,5	Anchieta (ES)
DET_MOP1_VPC_VER	07/01/1992 – 18:00 h	3,9	Anchieta (ES)
DET_MOP1_VP_INV	23/07/1992 – 06:00 h	15,0	Guarapari (ES)
DET_MOP1_VM_INV	23/07/1992 – 07:00 h	14,2	Guarapari (ES)
DET_MOP1_VPC_INV	02/08/1992 - 14:00 h	6,2	Guarapari (ES)
DET_Y_VP_VER	01/03/1992 – 04:00 h	25,5	Vitória (ES)
DET_Y_VM_VER	07/01/1992 – 09:00 h	22,1	Vitória (ES)
DET_Y_VPC_VER	07/01/1992 – 09:00 h	14,0	Vitória (ES)
DET_Y_VP_INV	23/07/1992 – 03:00 h	27,7	Vitória (ES)
DET_Y_VM_INV	25/08/1992 – 17:00 h	26,2	Vitória (ES)
DET_Y_VPC_INV	19/06/1992 – 2:00 h	18,7	Vitória (ES)
DET_PLEM_VP_VER	01/03/1992 – 01:00 h	19,2	Aracruz (ES)
DET_PLEM_VM_VER	01/03/1992 – 01:00 h	16,6	Linhares (ES)
DET_PLEM_VPC_VER	01/03/1992 - 02:00 h	7,3	Linhares (ES)
DET_PLEM_VP_INV	23/07/1992 – 09:00 h	16,0	Linhares (ES)
DET_PLEM_VM_INV	23/07/1992 – 04:00 h	11,9	Linhares (ES)
DET_PLEM_VPC_INV	24/07/1992 - 06:00 h	3,9	Linhares (ES)

As figuras apresentadas nos Subitens III.2.1 a III.2.3 mostram os resultados das simulações determinísticas críticas de derrame de óleo de forma gráfica, para cada um dos três pontos simulados. São apresentados os contornos de espessura no instante em que a mancha mais se aproxima da costa. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante os dias de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A espessura da mancha no instante de maior proximidade da costa é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

Adicionalmente, são apresentadas figuras com os gráficos de balanço de massa (óleo na superfície, evaporado e na coluna d'água) para todas as simulações. Em todos os cenários observa-se que a evaporação é o principal processo que atua na redução da massa de óleo no período simulado.

São apresentadas, ainda, figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas presentes nos cenários determinísticos críticos com derrame de volume de pior caso.

III.2.1 Simulações Determinísticas Críticas para o Ponto MOP-1

A seguir, são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas referentes ao Ponto MOP-1. Para os cenários de pior caso, no período verão, a menor distância com relação à costa foi de 3,9 km em relação ao Município de Anchieta (ES), após 20 horas (figura III-45). Já no inverno a menor distância em relação à costa foi de 6,2 km para o Município de Guarapari (ES), após 9 horas de simulação (figura III-50).

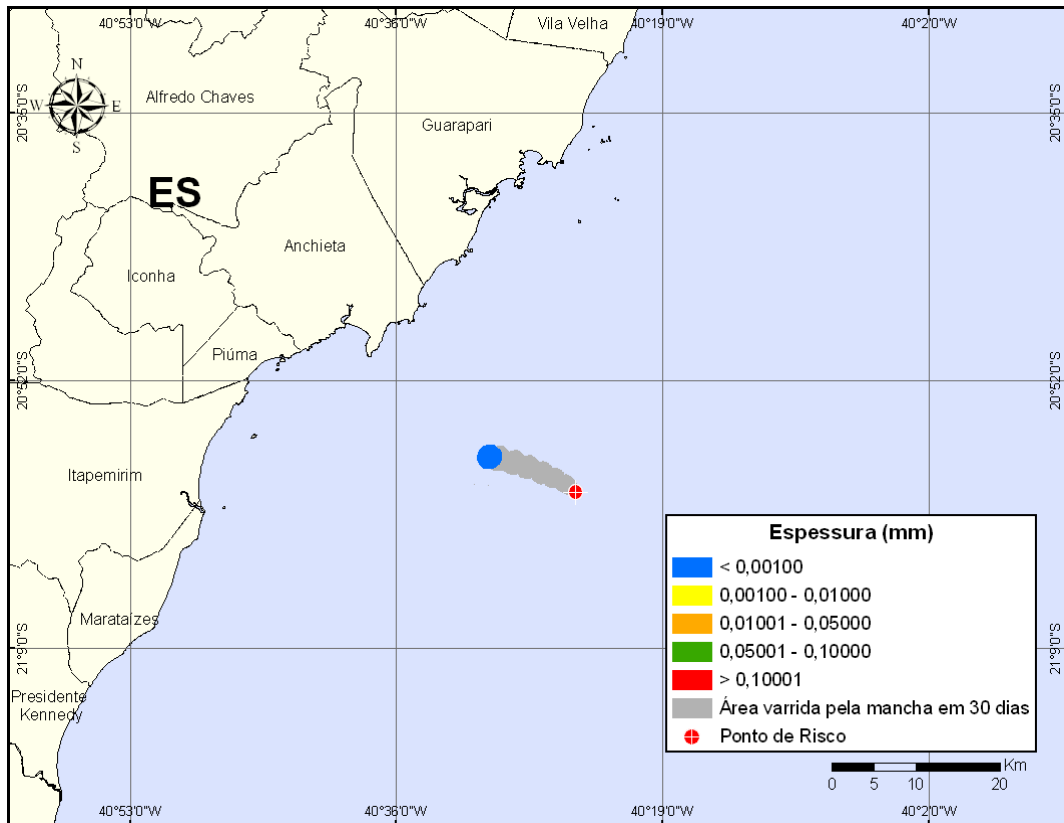


Figura III-37 - DET_MOP1_VP_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

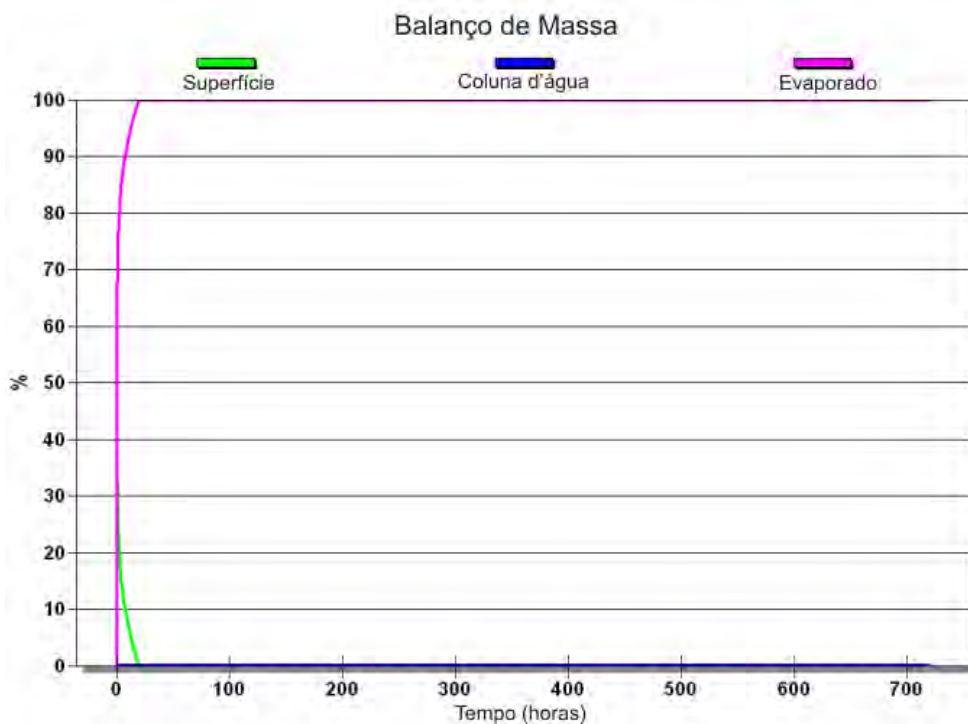


Figura III-38 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VP_VER.

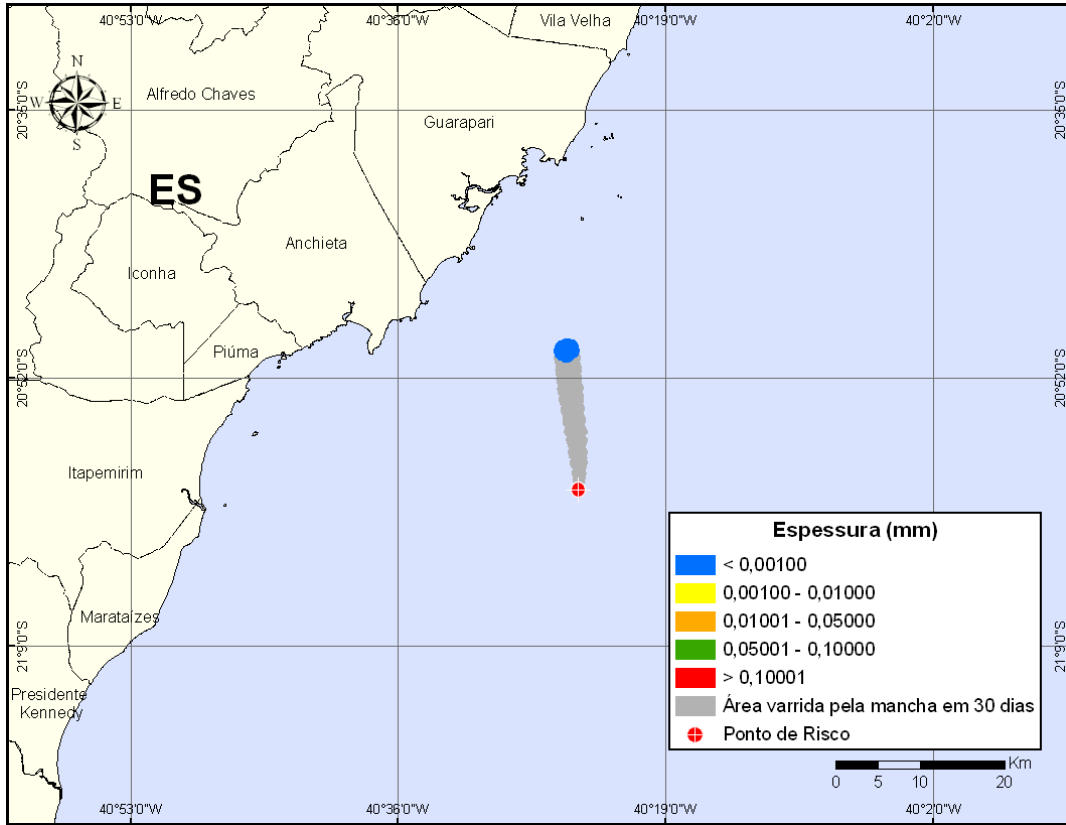


Figura III-39 - DET_MOP1_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m^3 ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

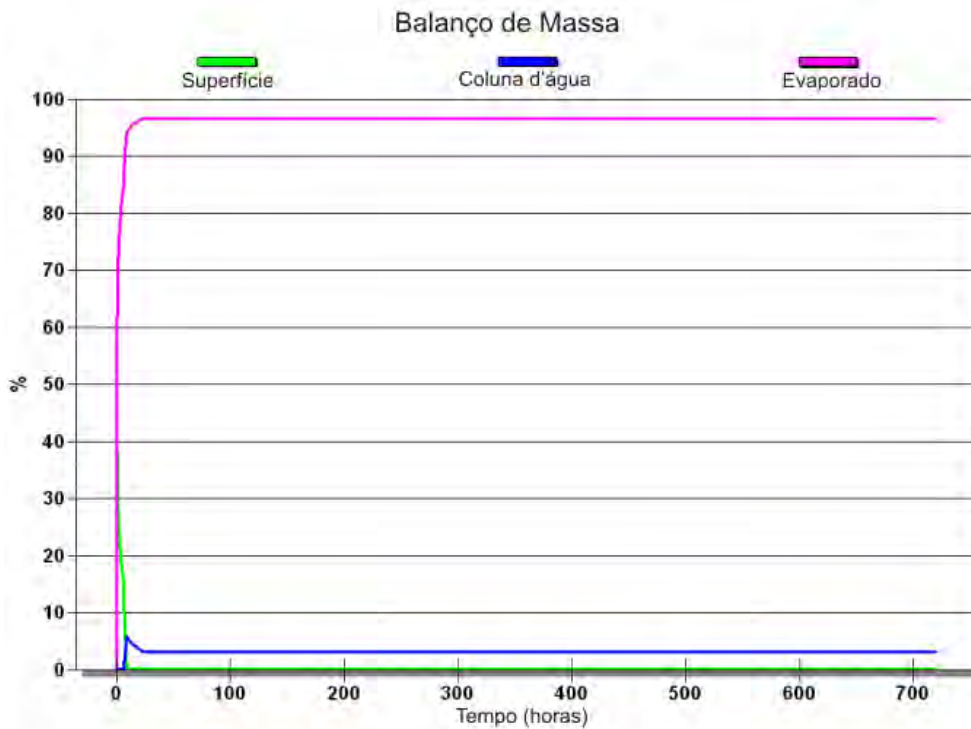


Figura III-40 -Balanco de massa do cenário DET_MOP1_VP_INV.

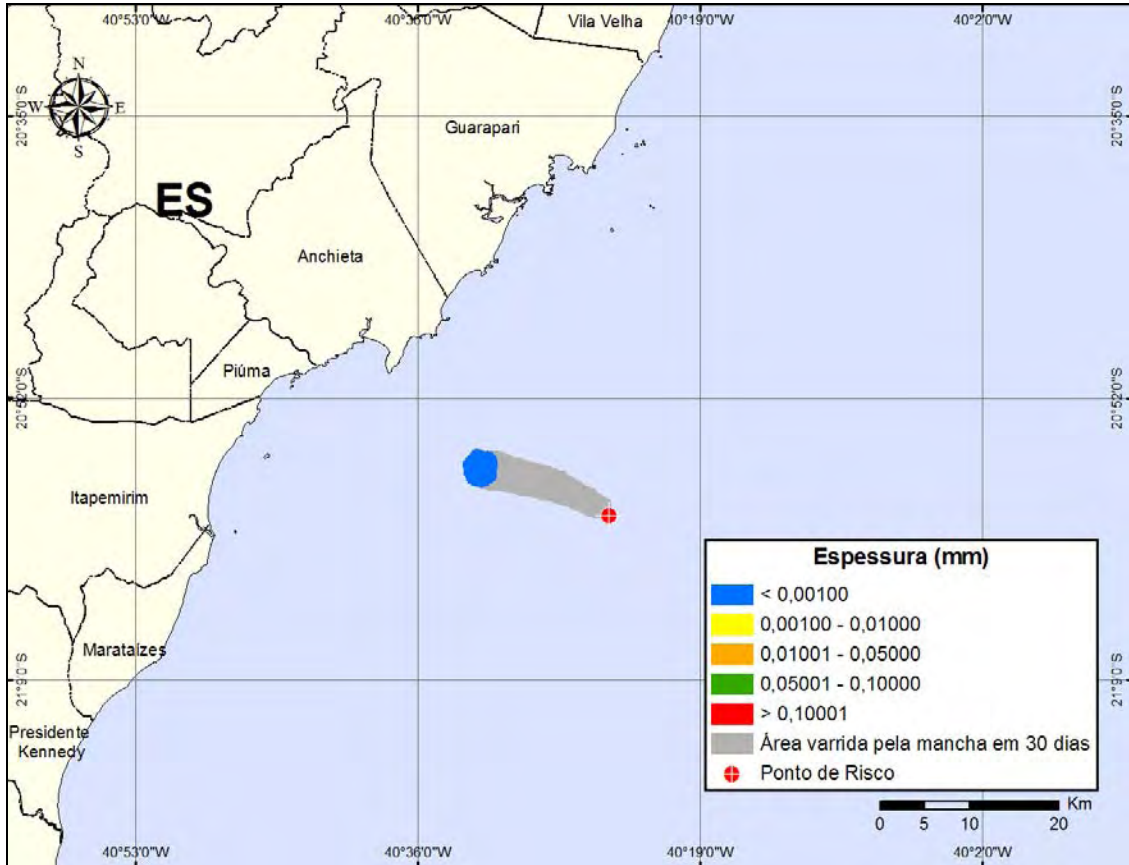


Figura III-41 - DET_MOP1_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 21,75 m³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

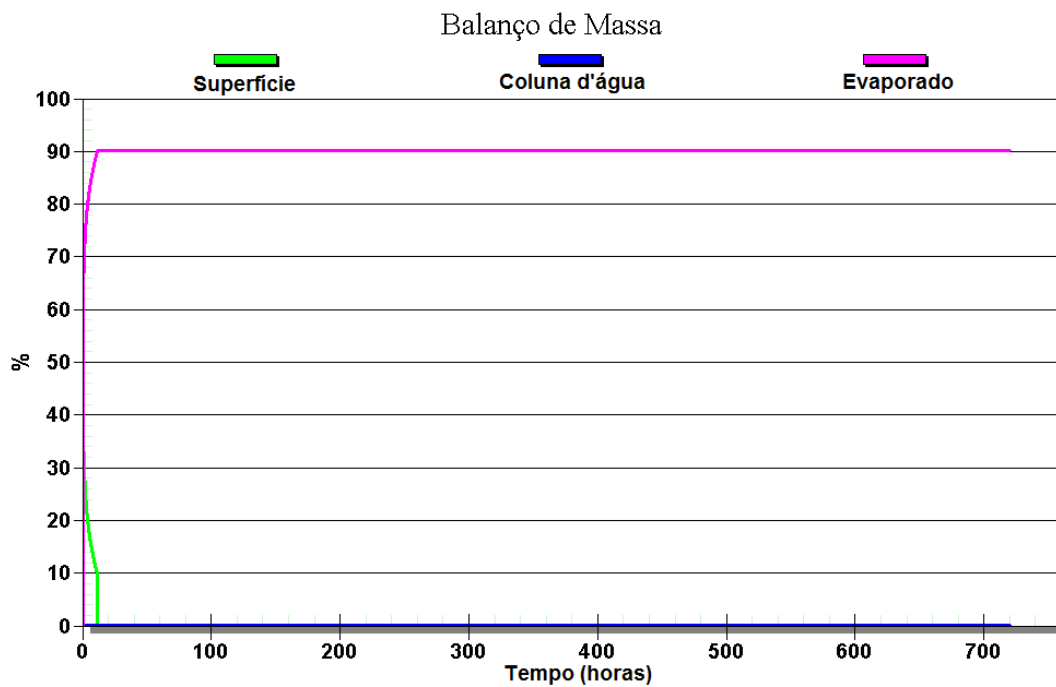


Figura III-42 -Balanco de massa do cenário DET_MOP1_VM_VER.

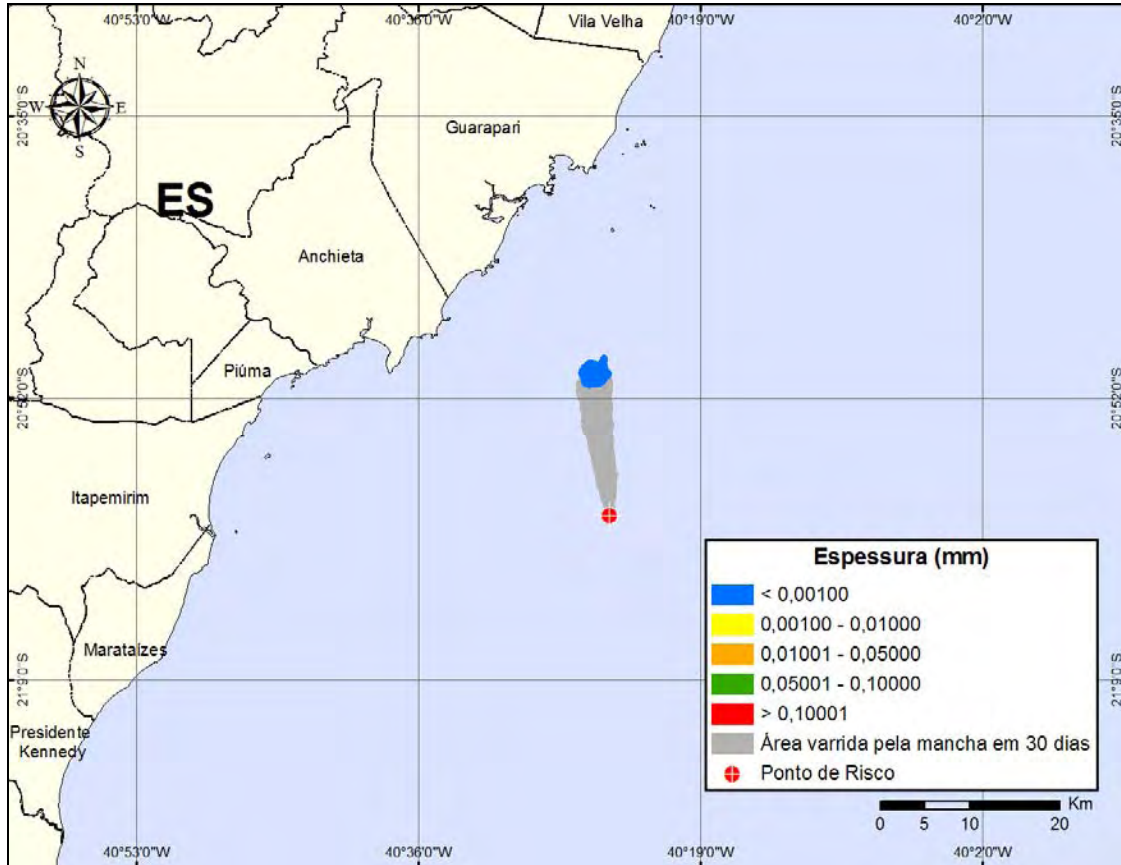


Figura III-43 - DET_MOP1_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 21,75 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

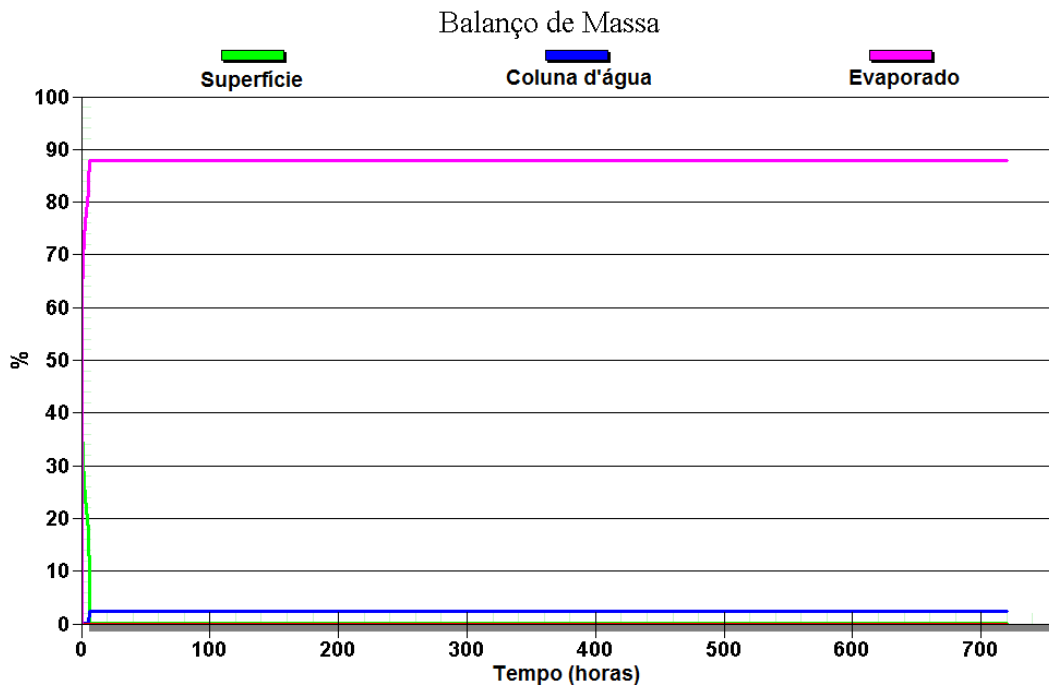


Figura III-44 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VM_INV.

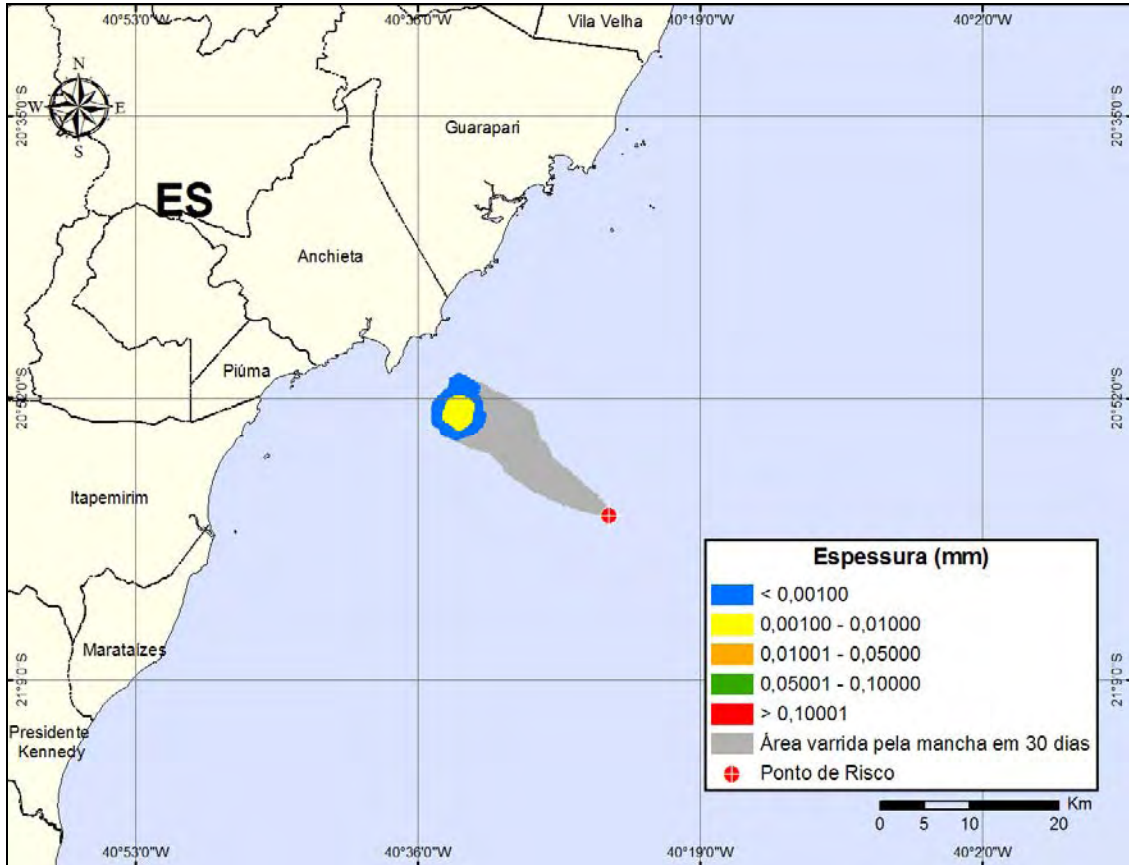


Figura III-45 - DET_MOP1_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

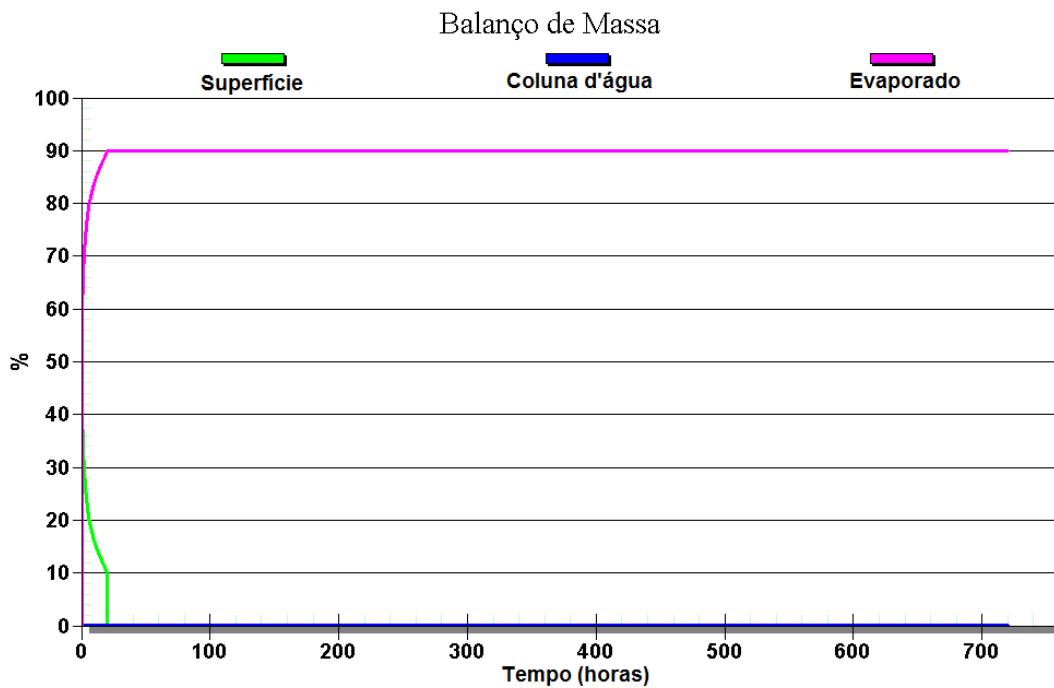


Figura III-46 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_VER.

As figuras III-47 a III-49 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de verão, a partir do início do derrame até o instante de menor distância na costa, ocorrido cerca de 20 horas após o início da simulação.

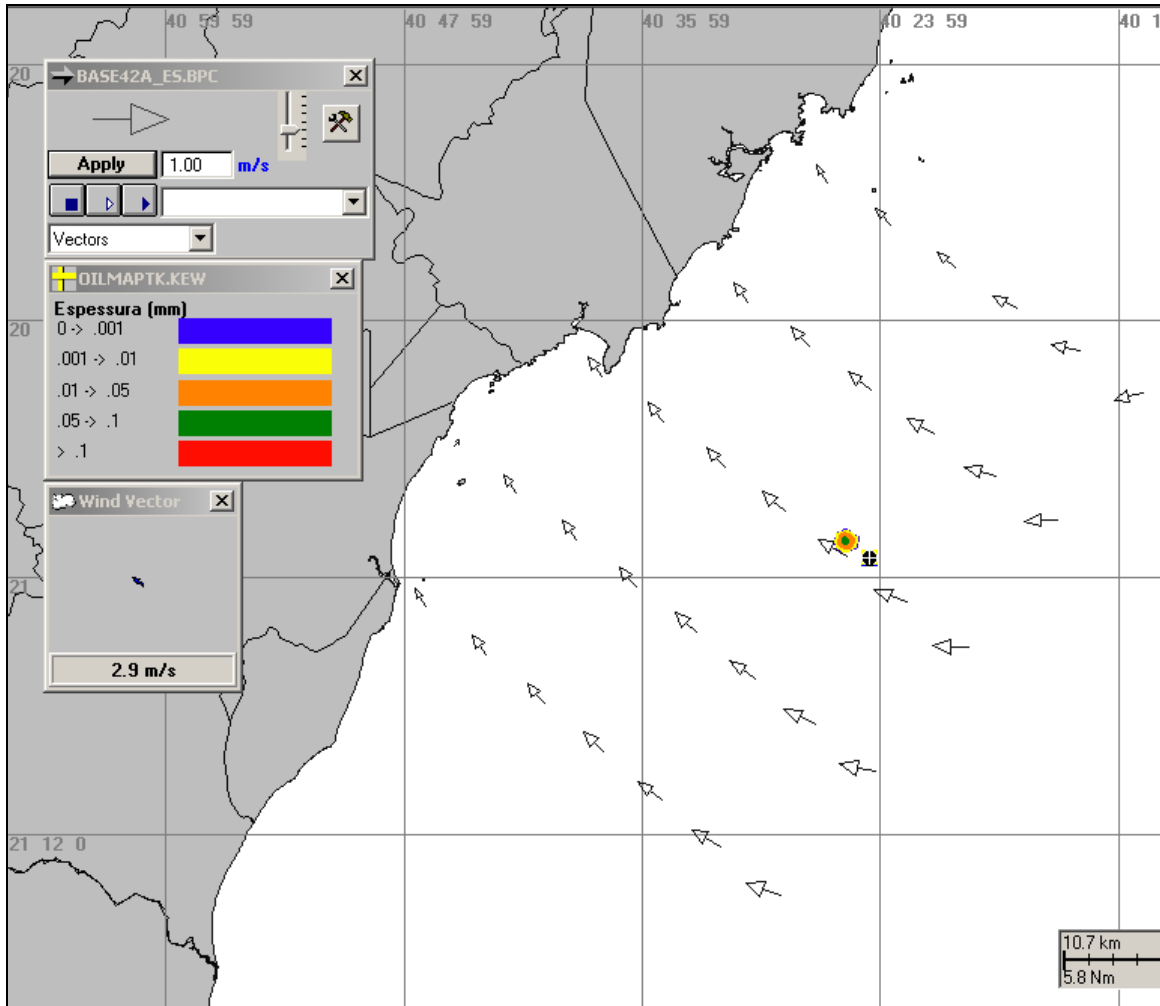


Figura III-47 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.

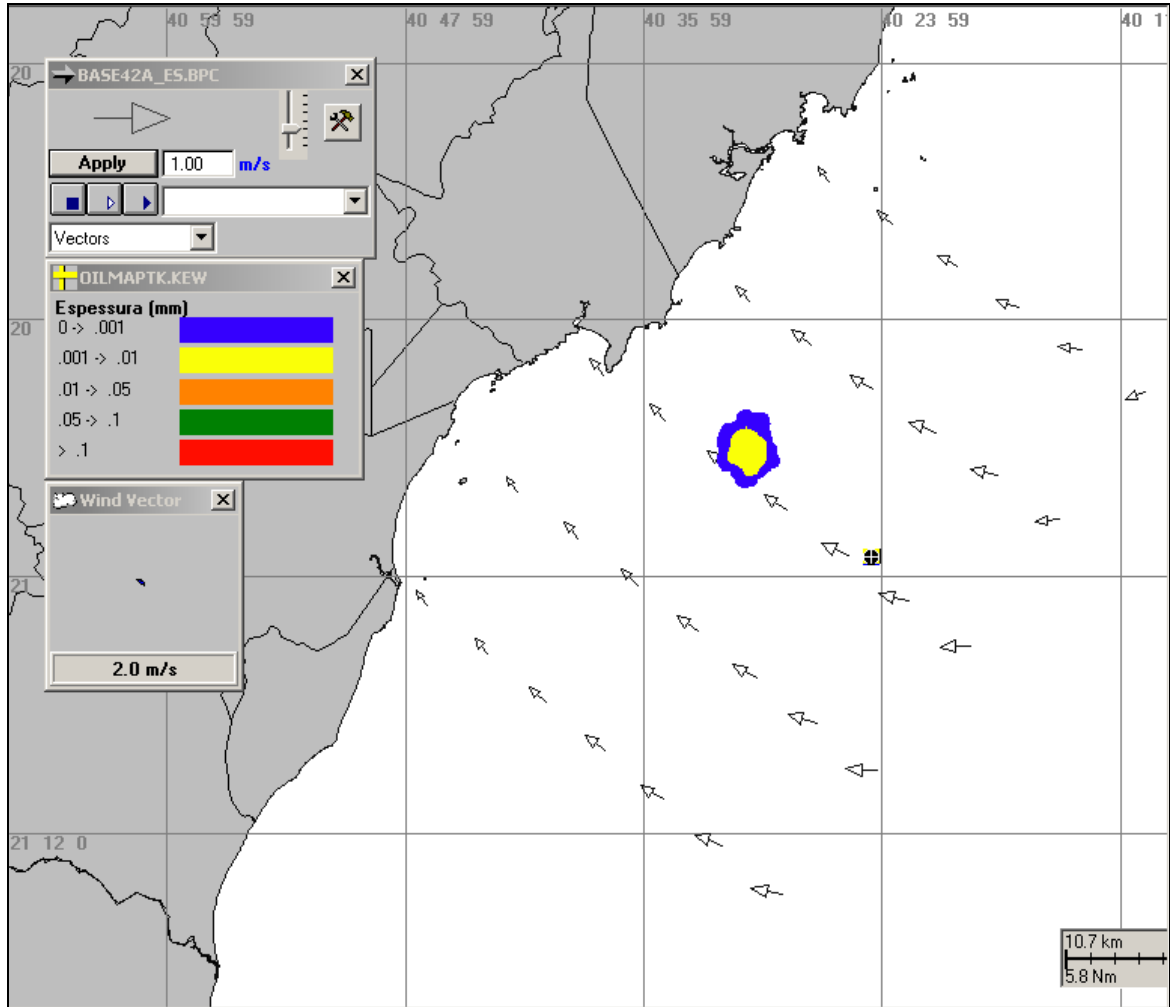


Figura III-48 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 12 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.

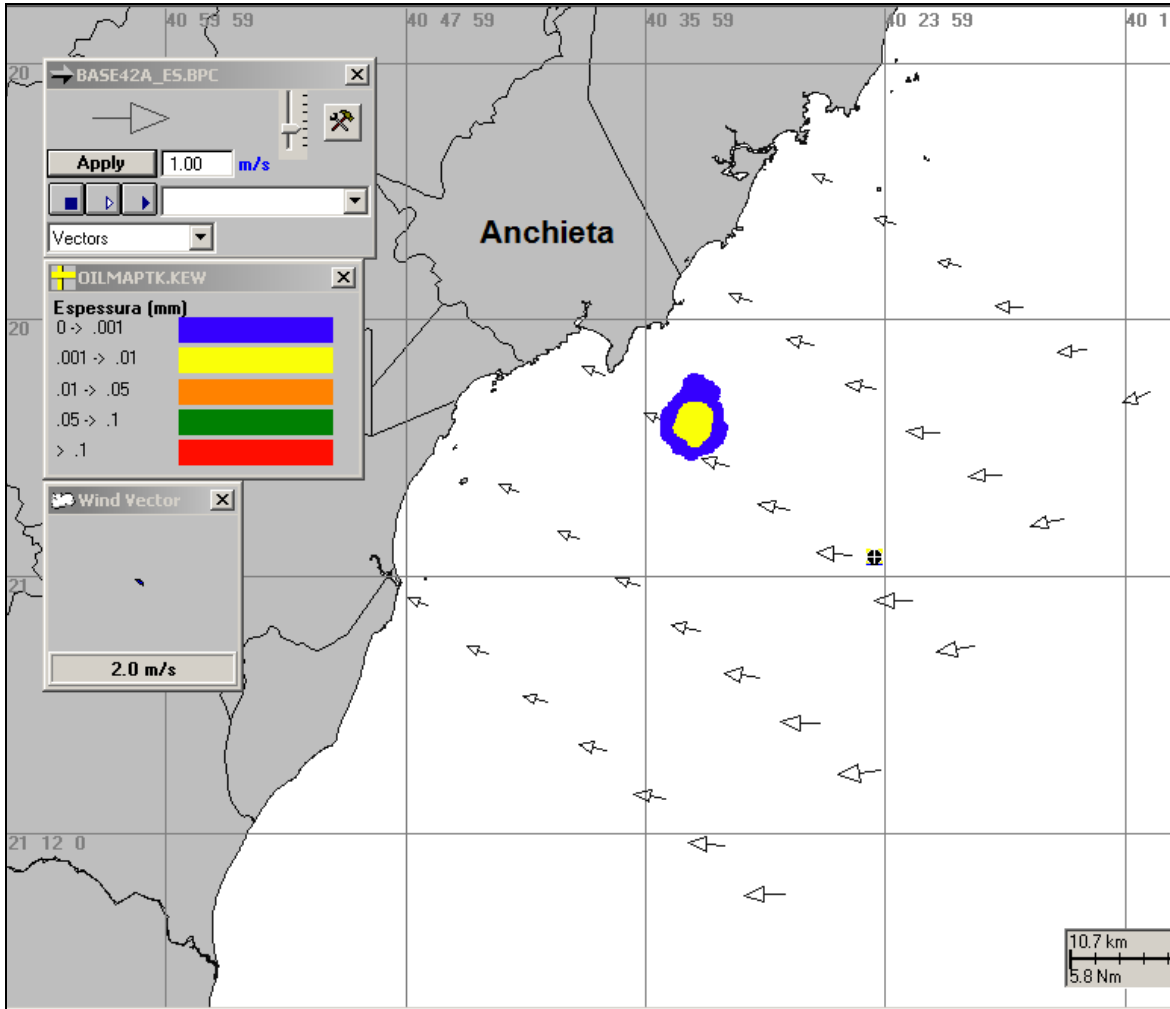


Figura III-49 - DET_MOP1_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: WNW; Vento: SE.

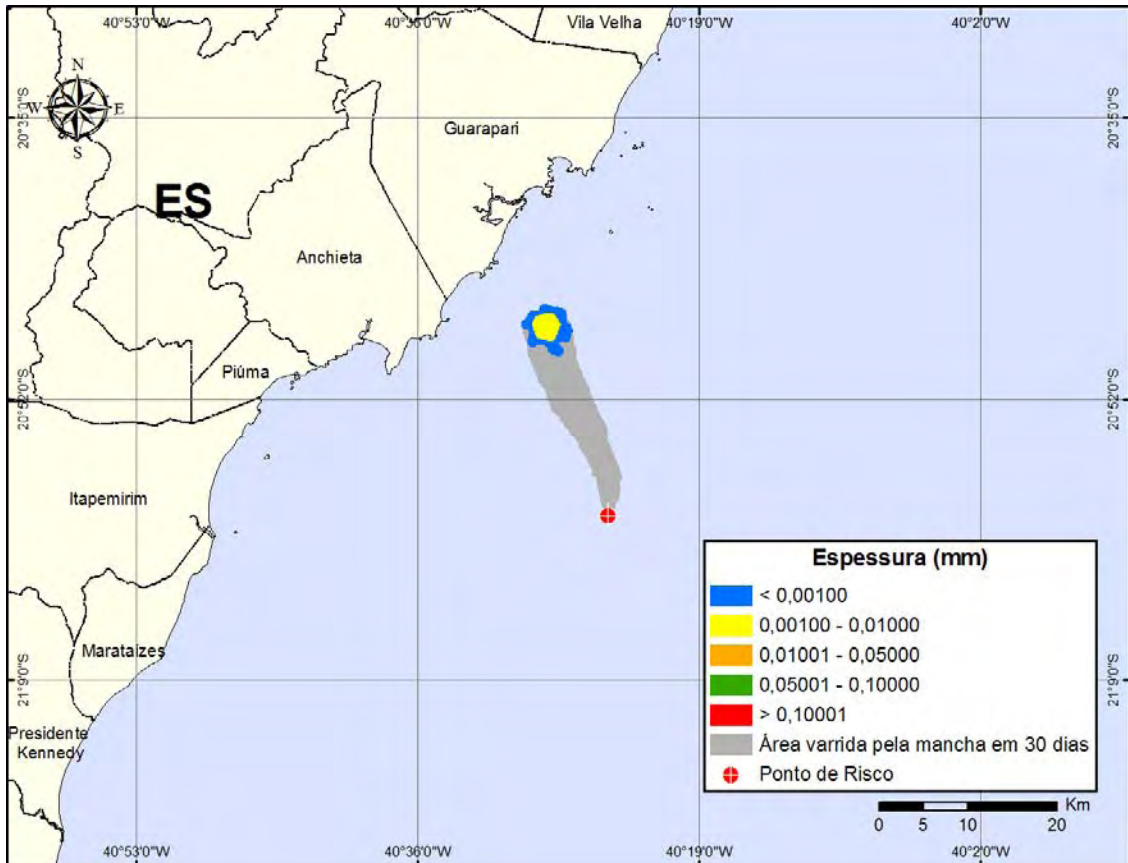


Figura III-50 - DET_MOP1_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

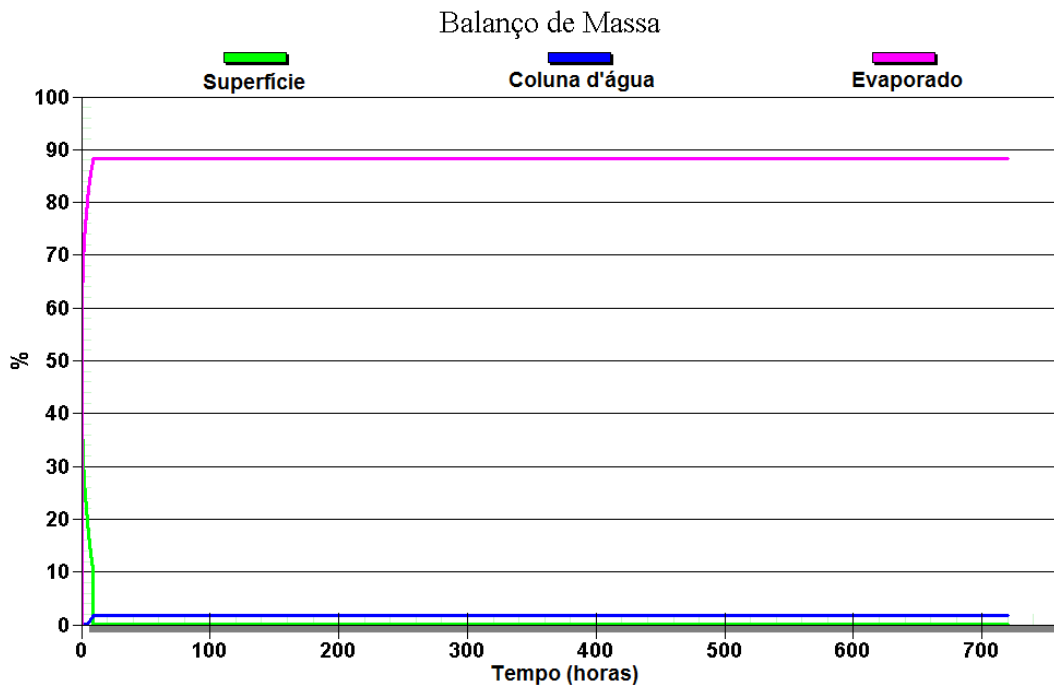


Figura III-51 -Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_INV.

As figuras III-52 a III-54 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de inverno, a partir do início do derrame até o instante de menor distância da costa, ocorrido cerca de 9 horas após o início da simulação.

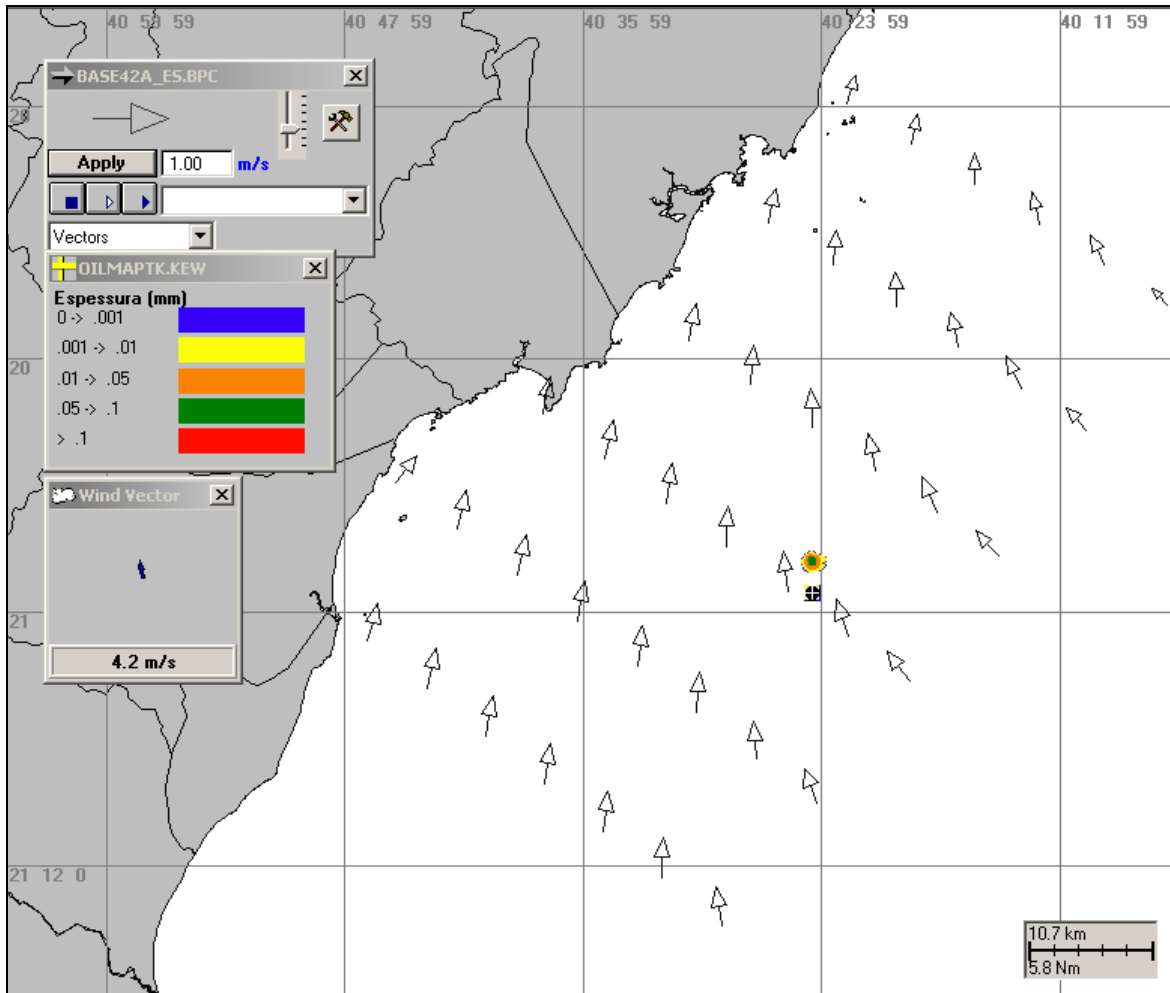


Figura III-52 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNE; Vento: S.

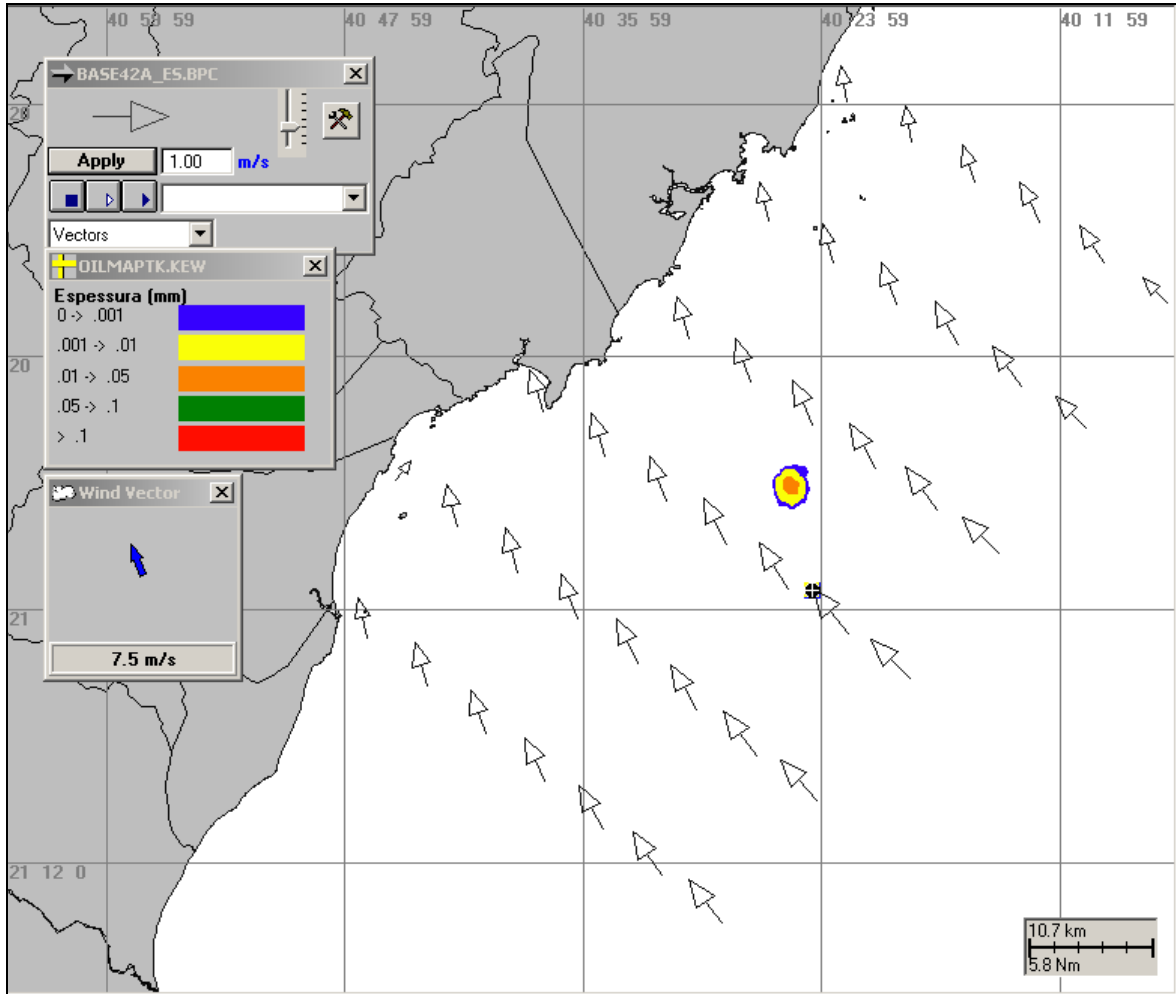


Figura III-53 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 4 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNW; Vento: S.

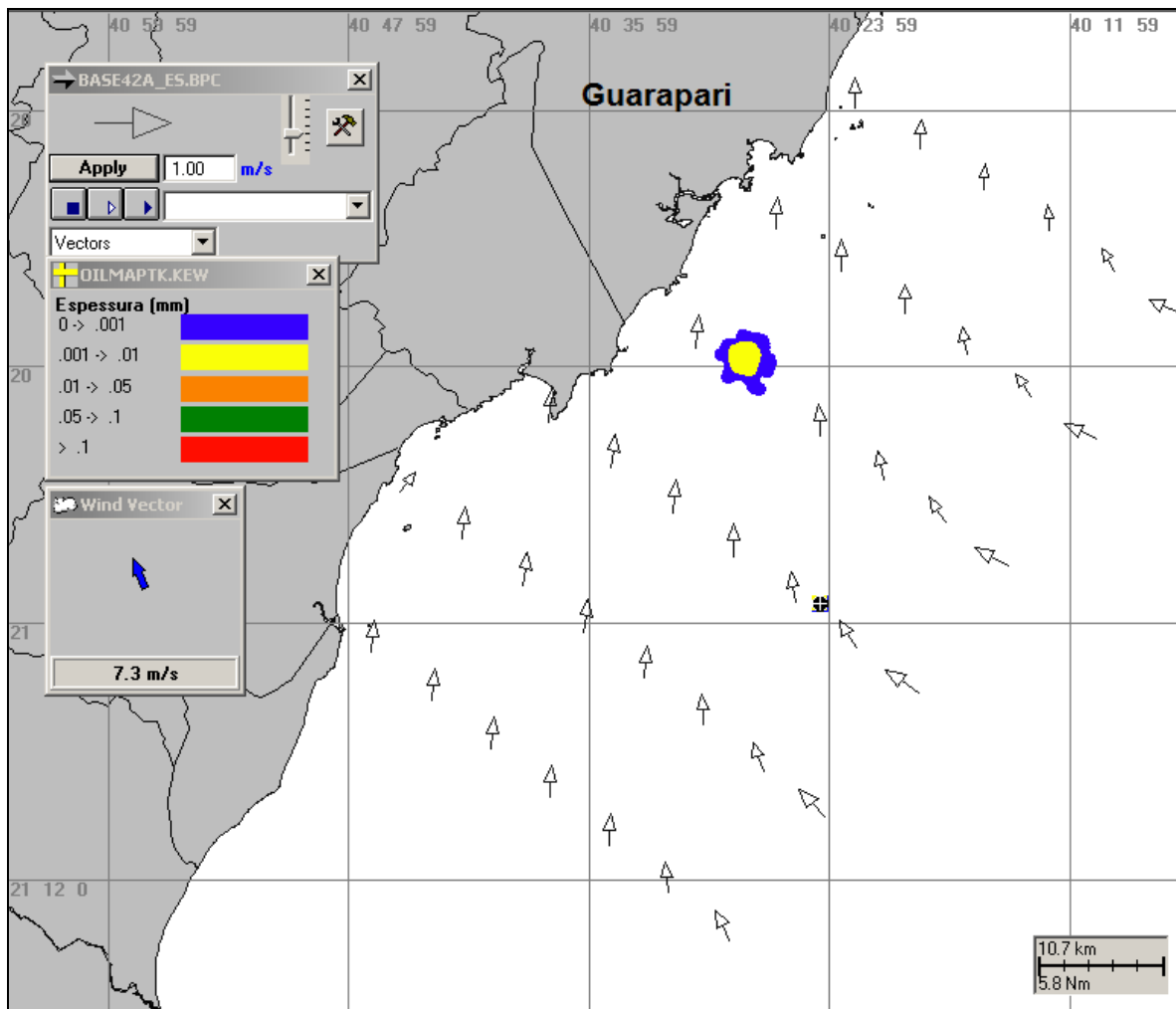


Figura III-54 - DET_MOP1_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto MOP-1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NNW; Vento: SE.

III.2.2 Simulações Determinísticas Críticas para o Ponto Y

A seguir, são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas referentes ao Ponto Y. Para os cenários de pior caso, no verão, a menor distância com relação à costa foi de 14,0 km em relação ao Município de Vitória (ES), após 17 horas (figura III-63). Já no inverno, a menor distância com relação à costa foi de 18,7 km em relação ao Município de Vitória (ES), após 6 horas (figura III-68).

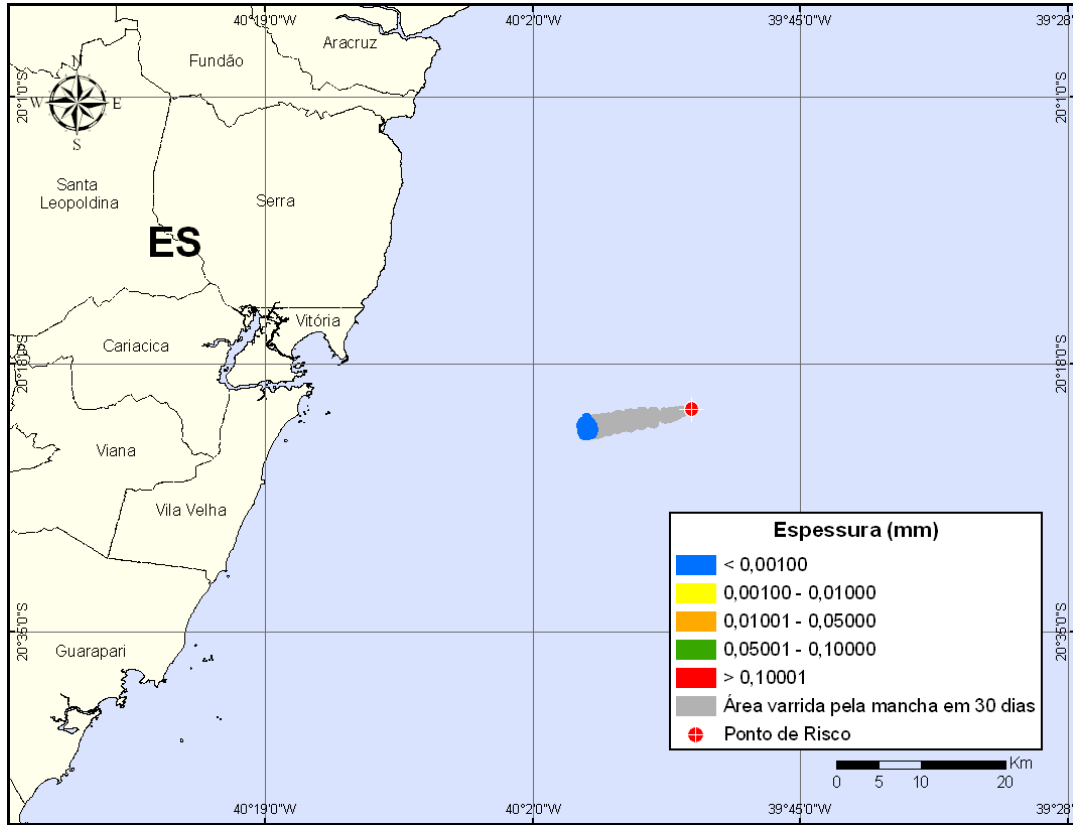


Figura III-55 - DET_Y_VP_VER: Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

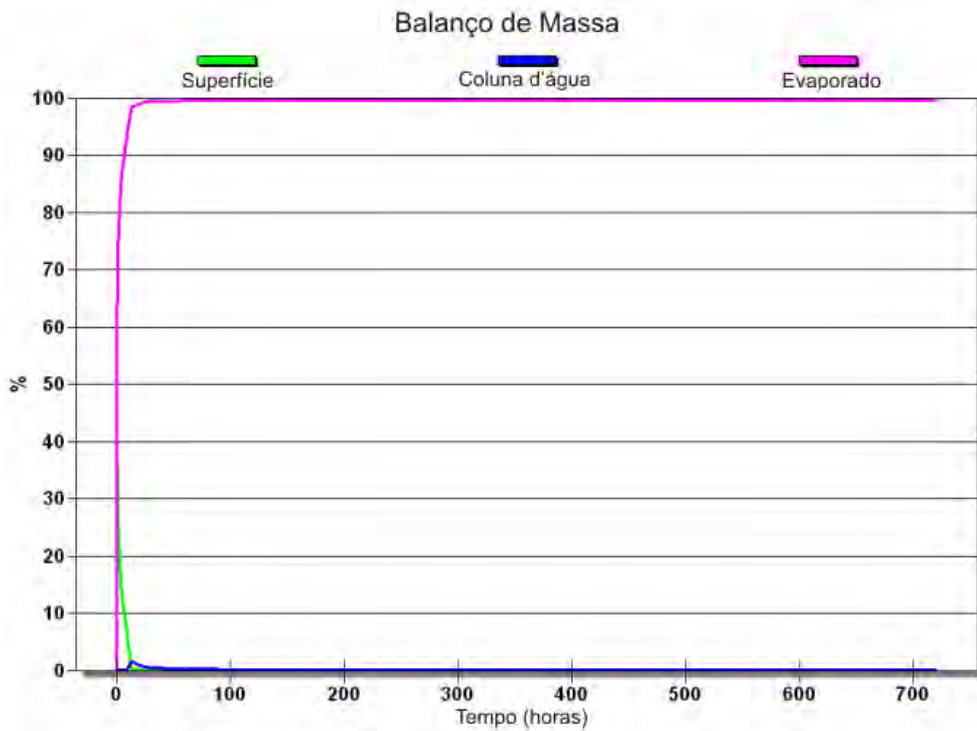


Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VP_VER.

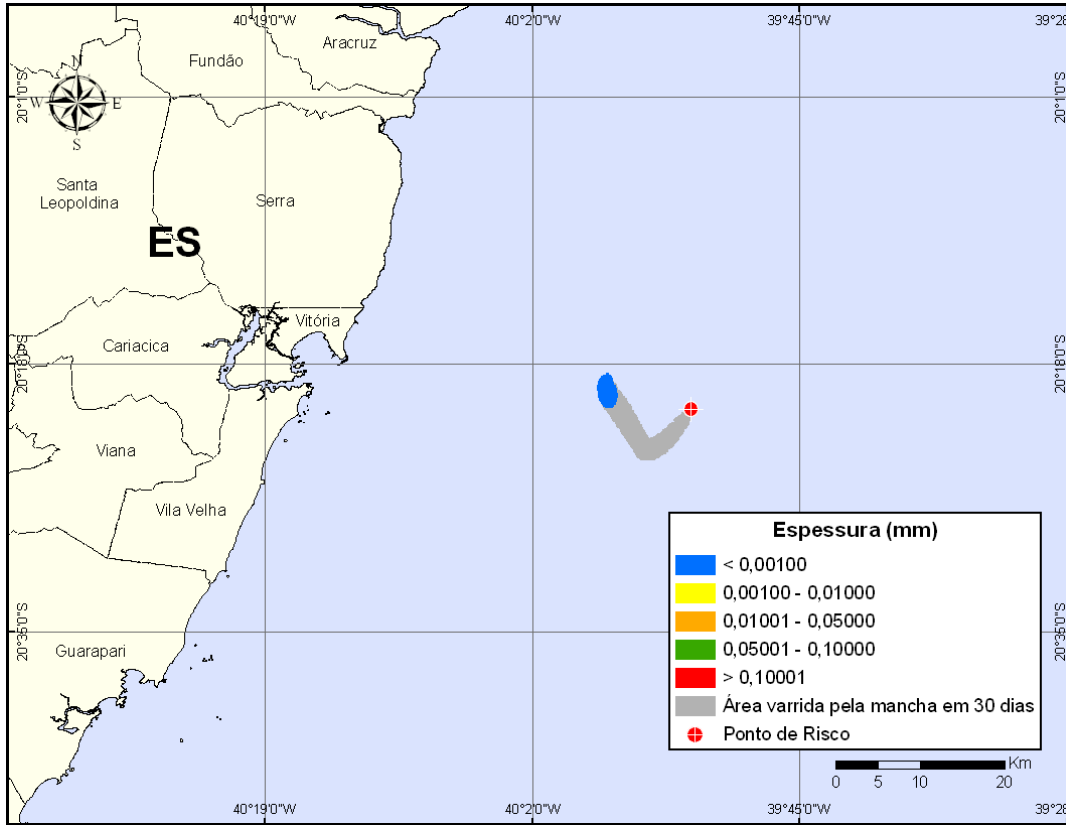


Figura III-57 - DET_Y_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m^3 ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

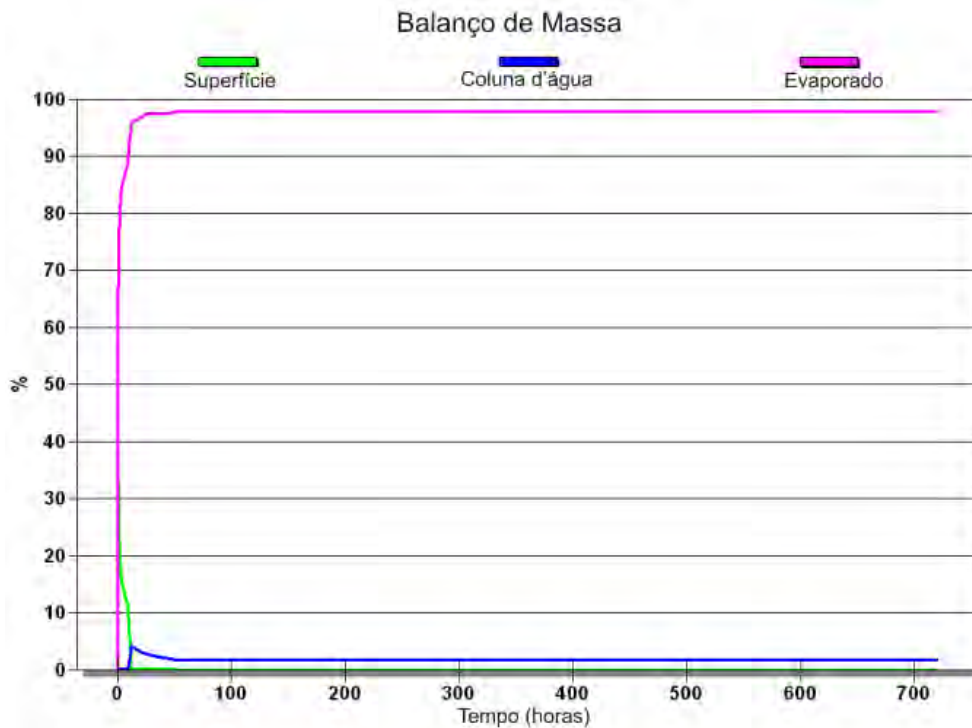


Figura III-58 - Balço de massa do cenário DET_Y_VP_INV.

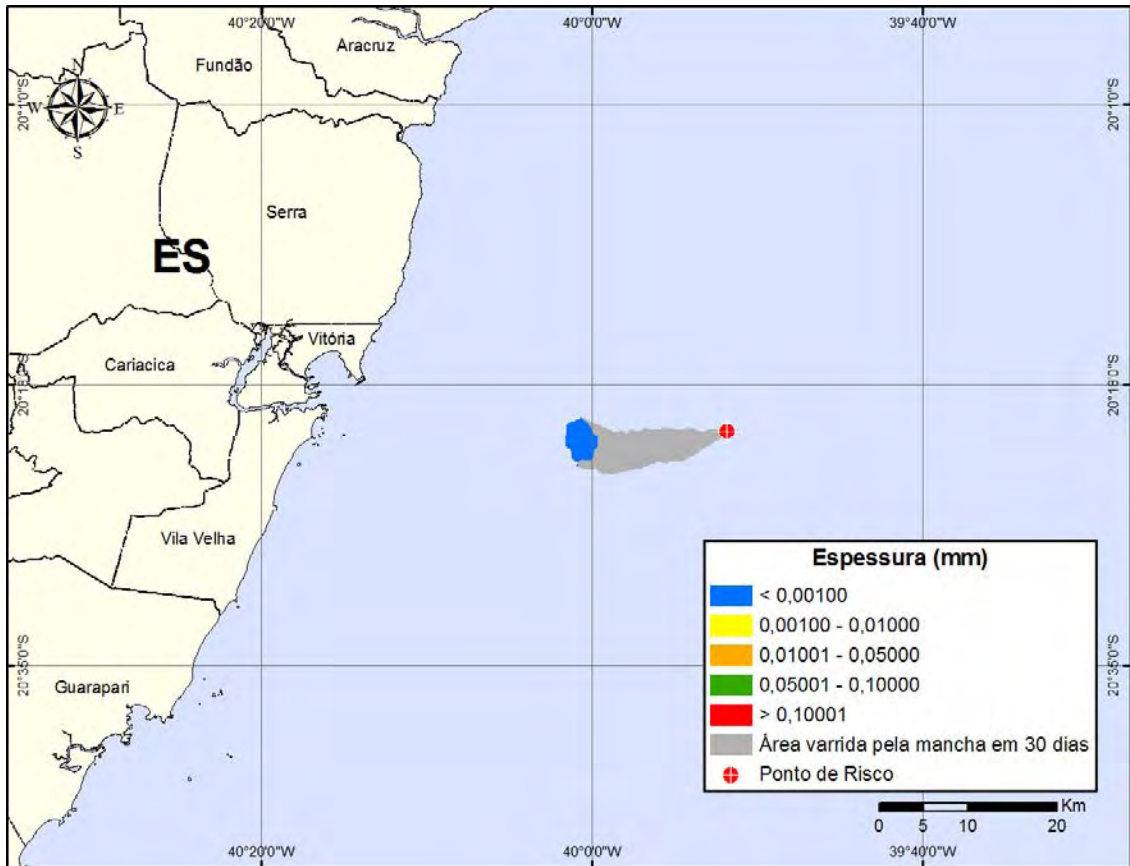


Figura III-59 - DET_Y_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 27 m³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

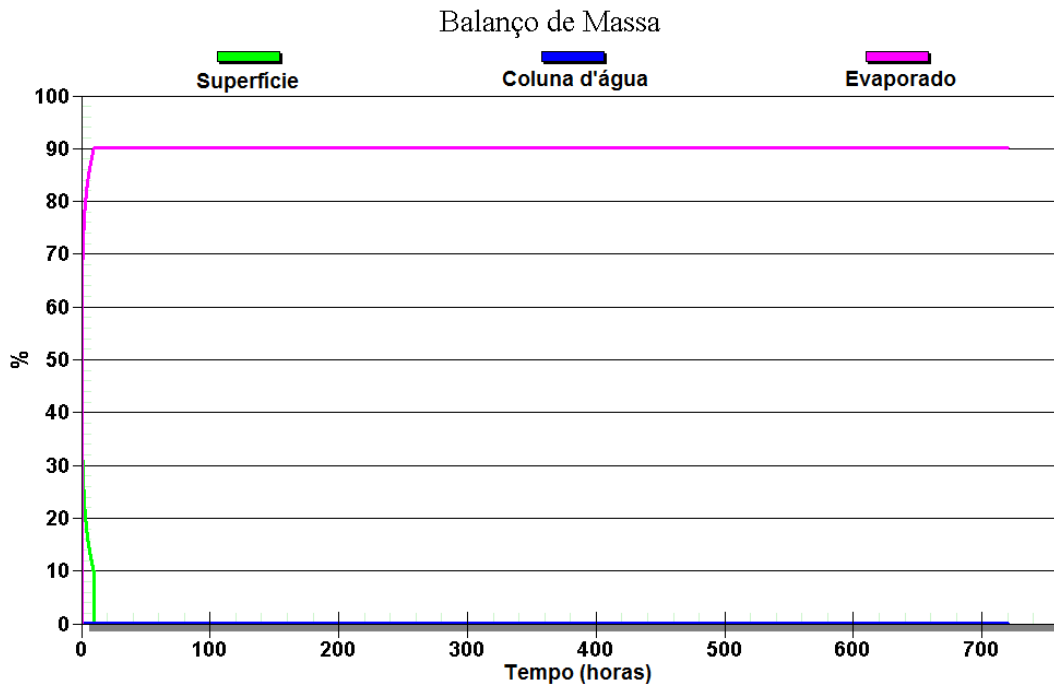


Figura III-60 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VM_VER.

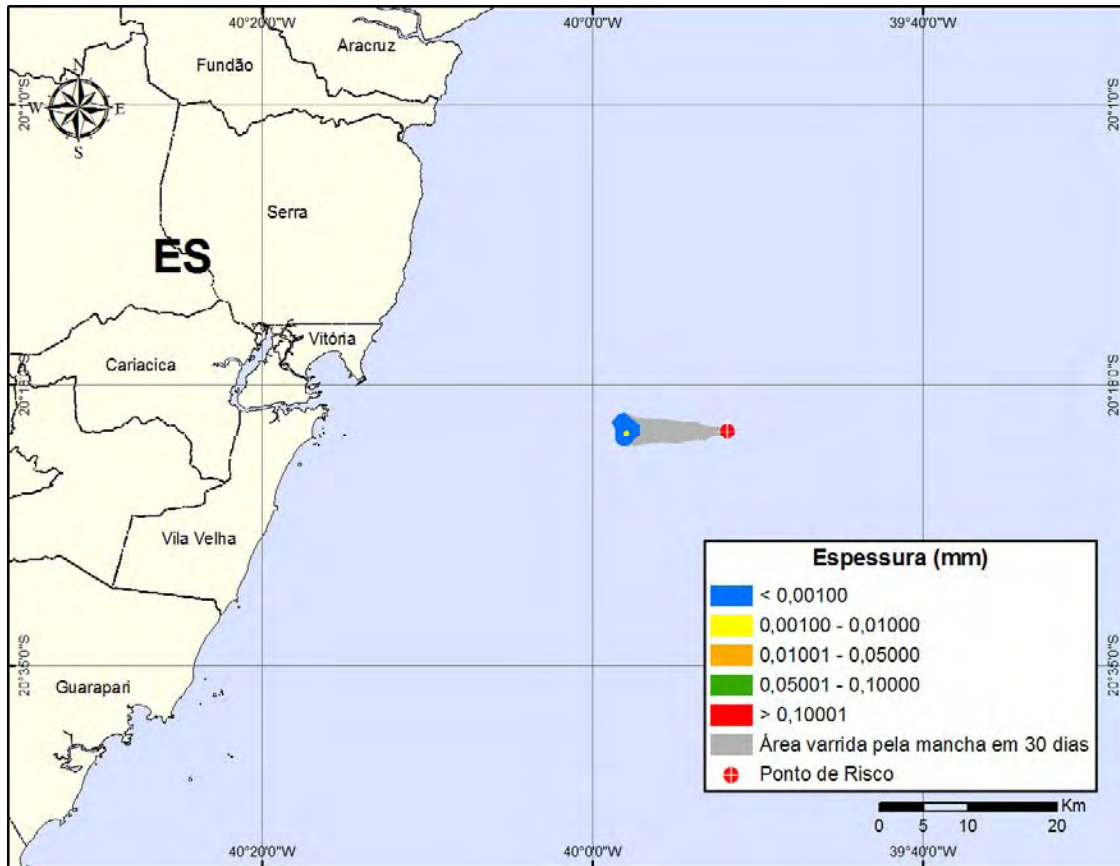


Figura III-61 - DET_Y_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 27 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

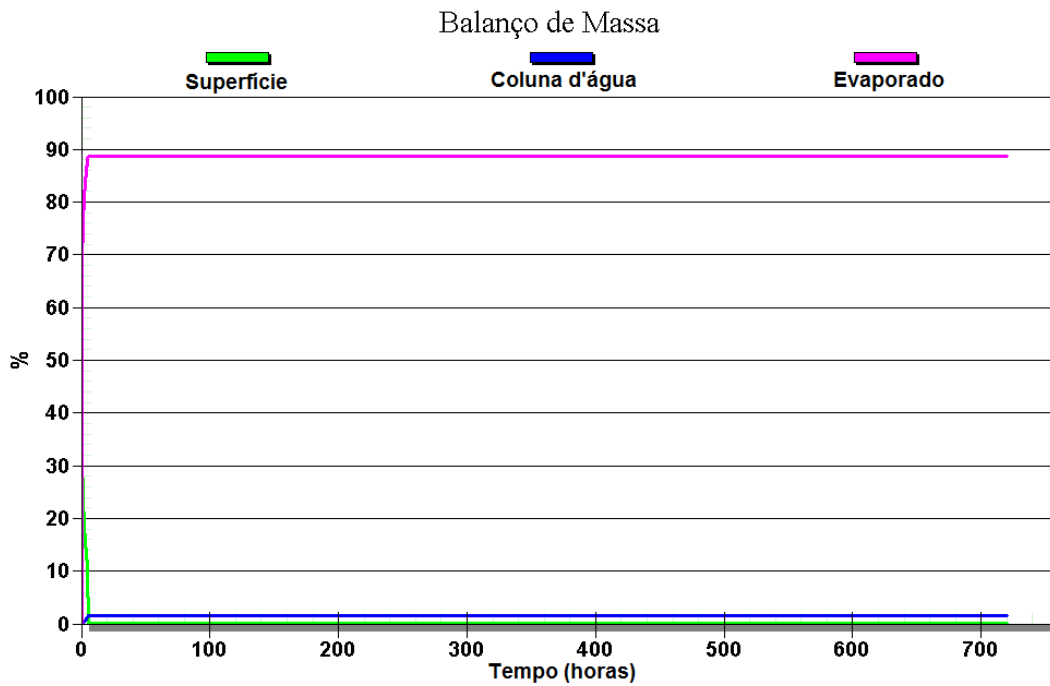


Figura III-62 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VM_INV.

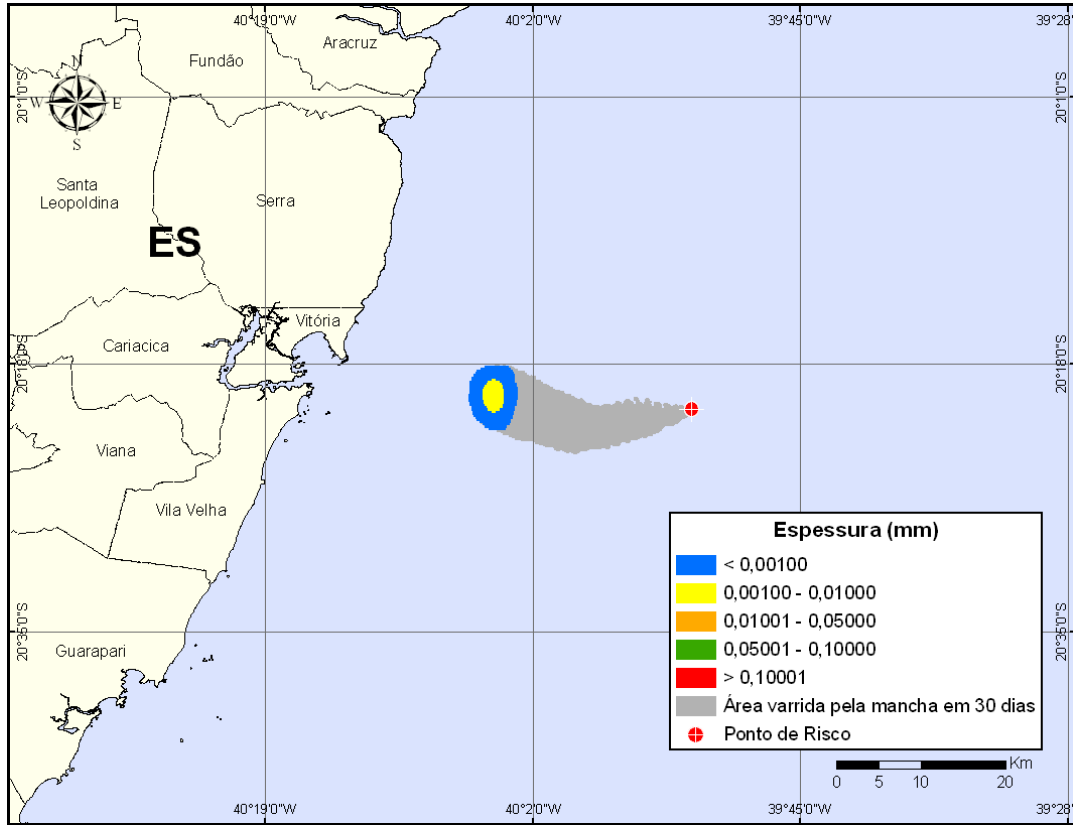


Figura III-63 - DET_Y_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

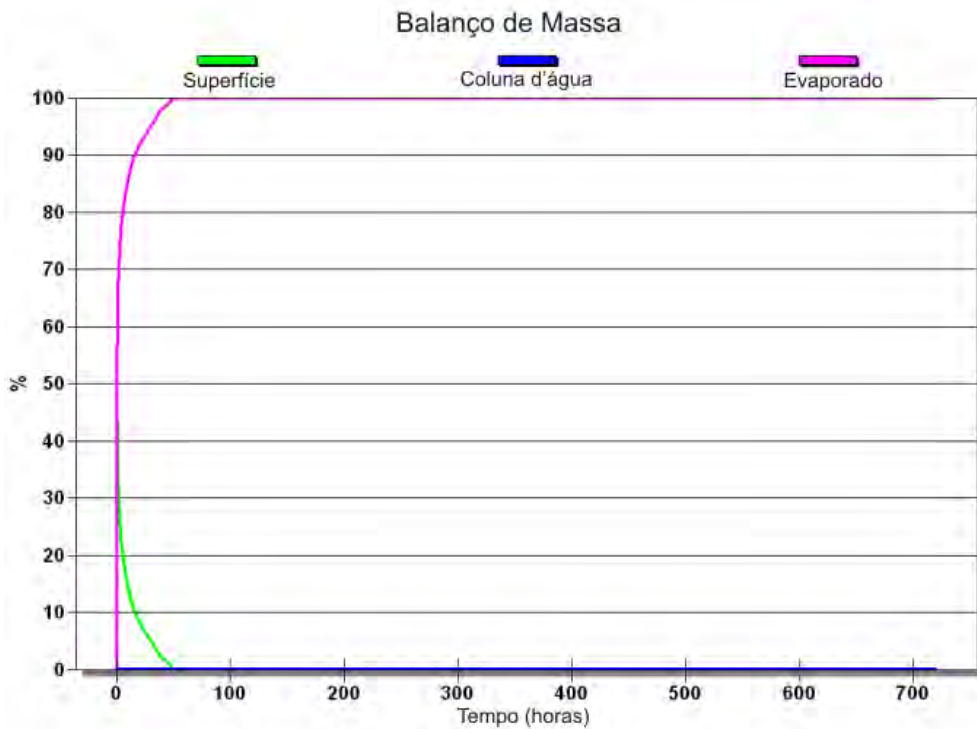


Figura III-64 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_VER.

As figuras III-65 a III-67 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de verão, a partir do início do derrame até o instante de menor distância da costa, ocorrido cerca de 17 horas após o início da simulação.

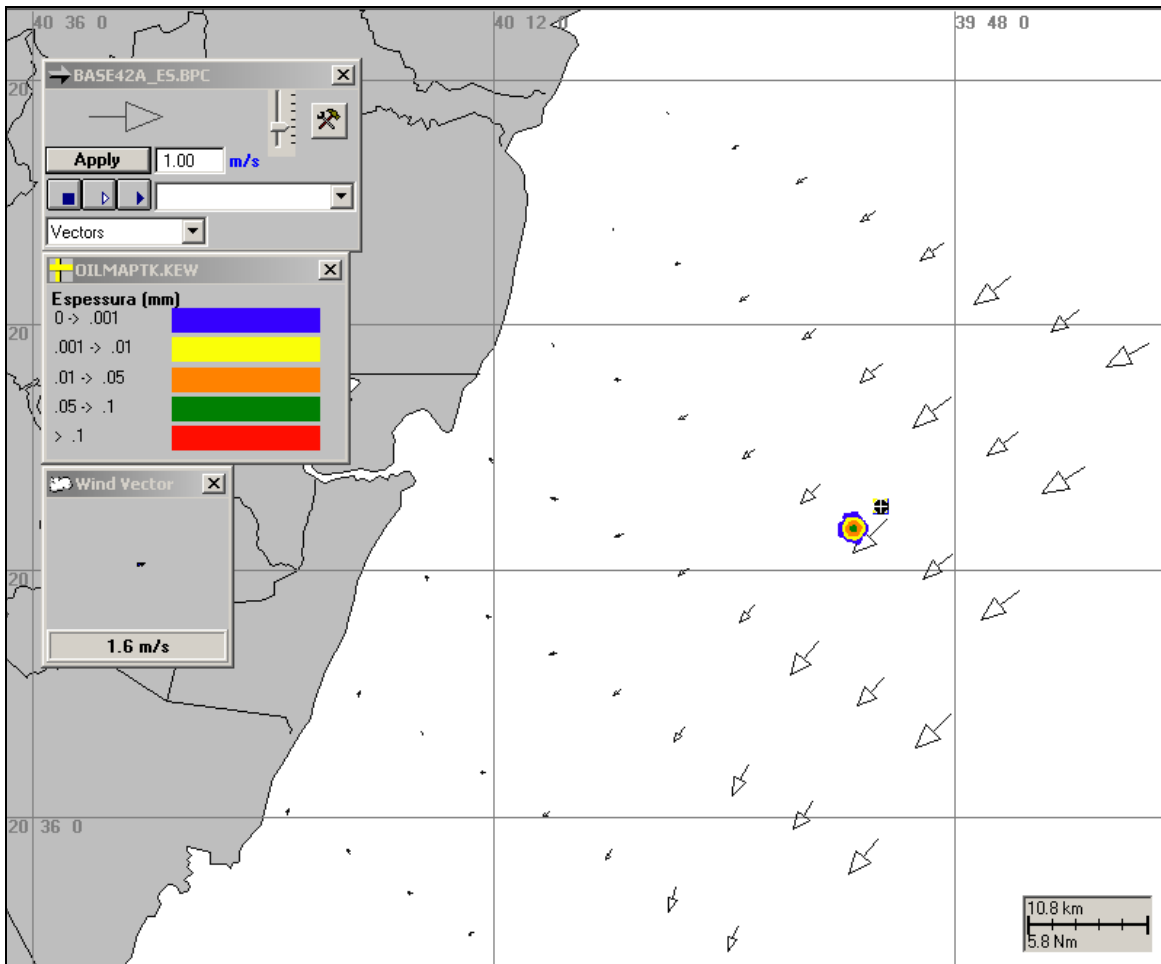


Figura III-65 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

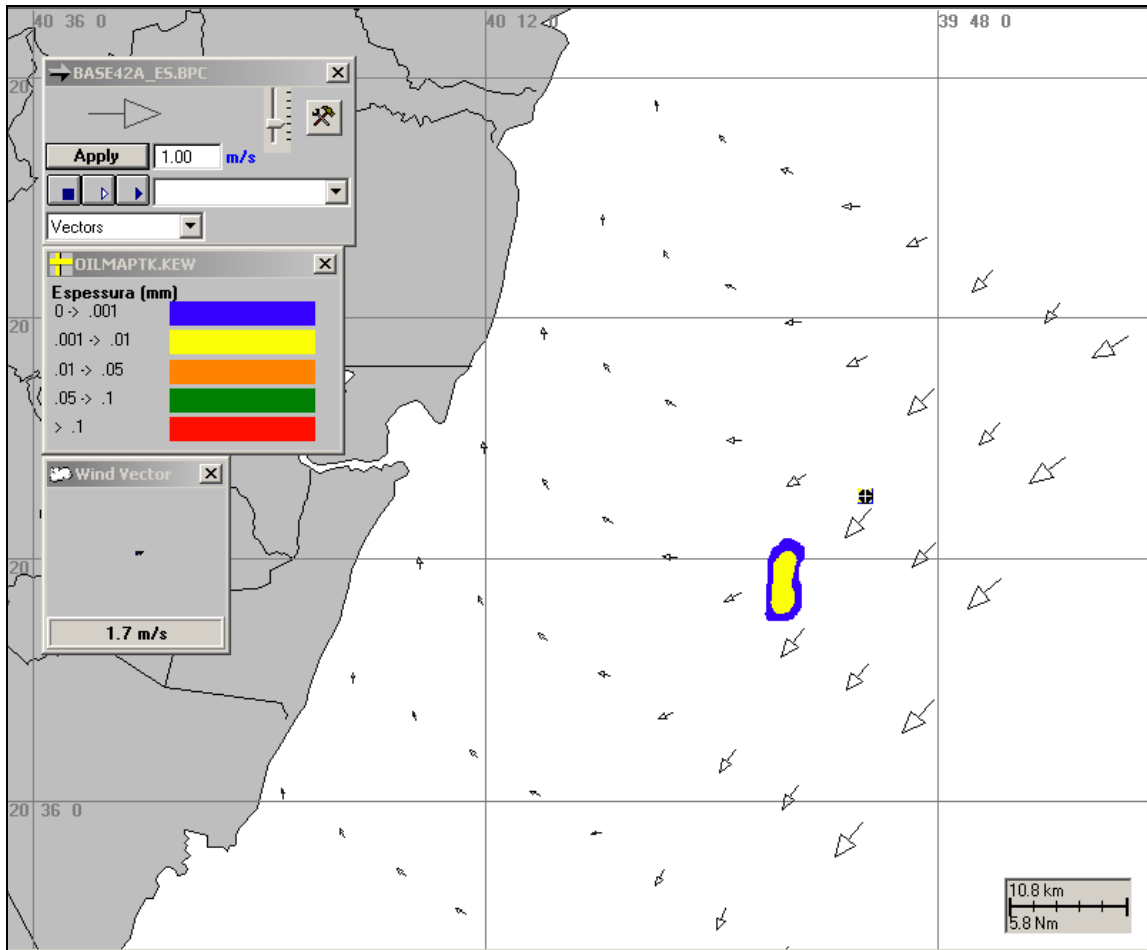


Figura III-66 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 6 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: W.

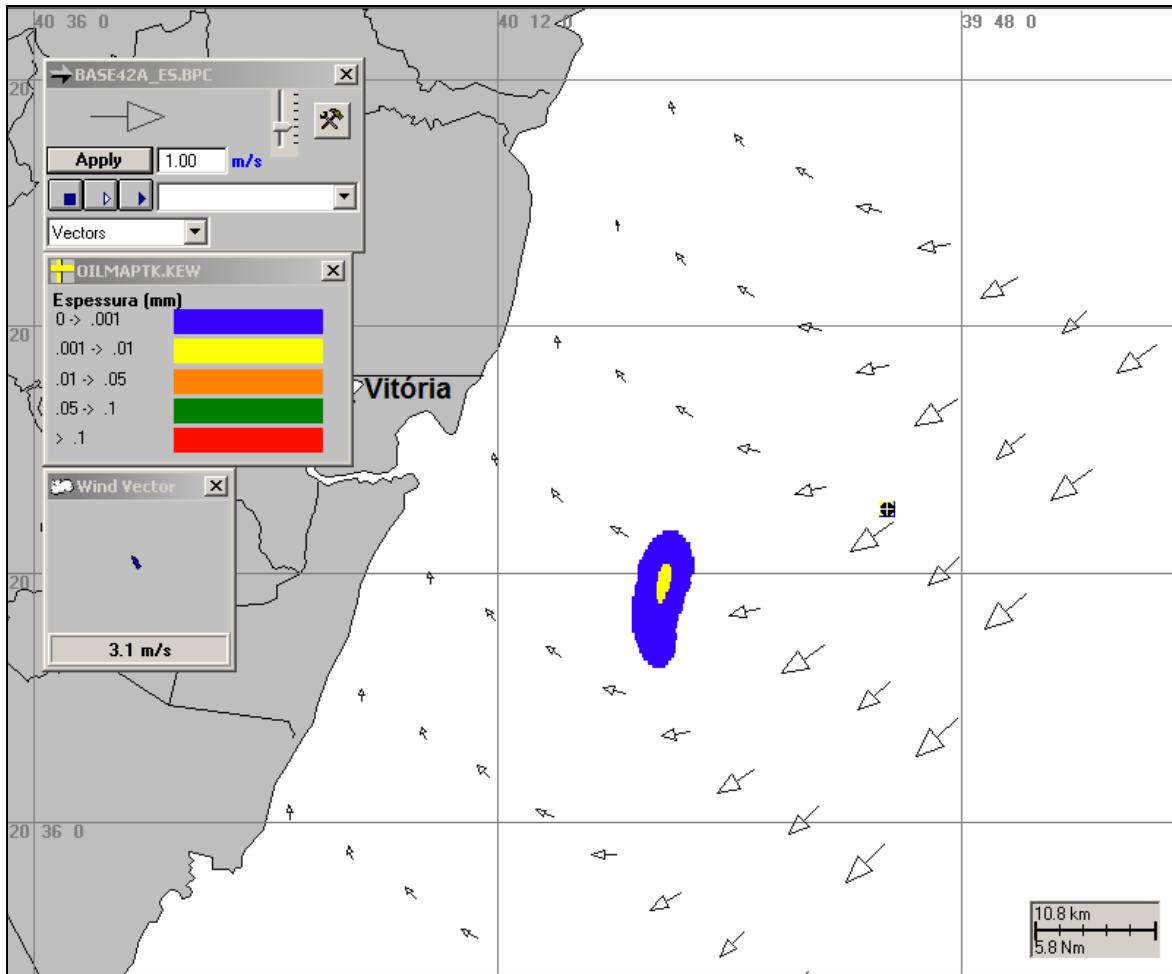


Figura III-67 - DET_Y_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/SW; Vento: SE.

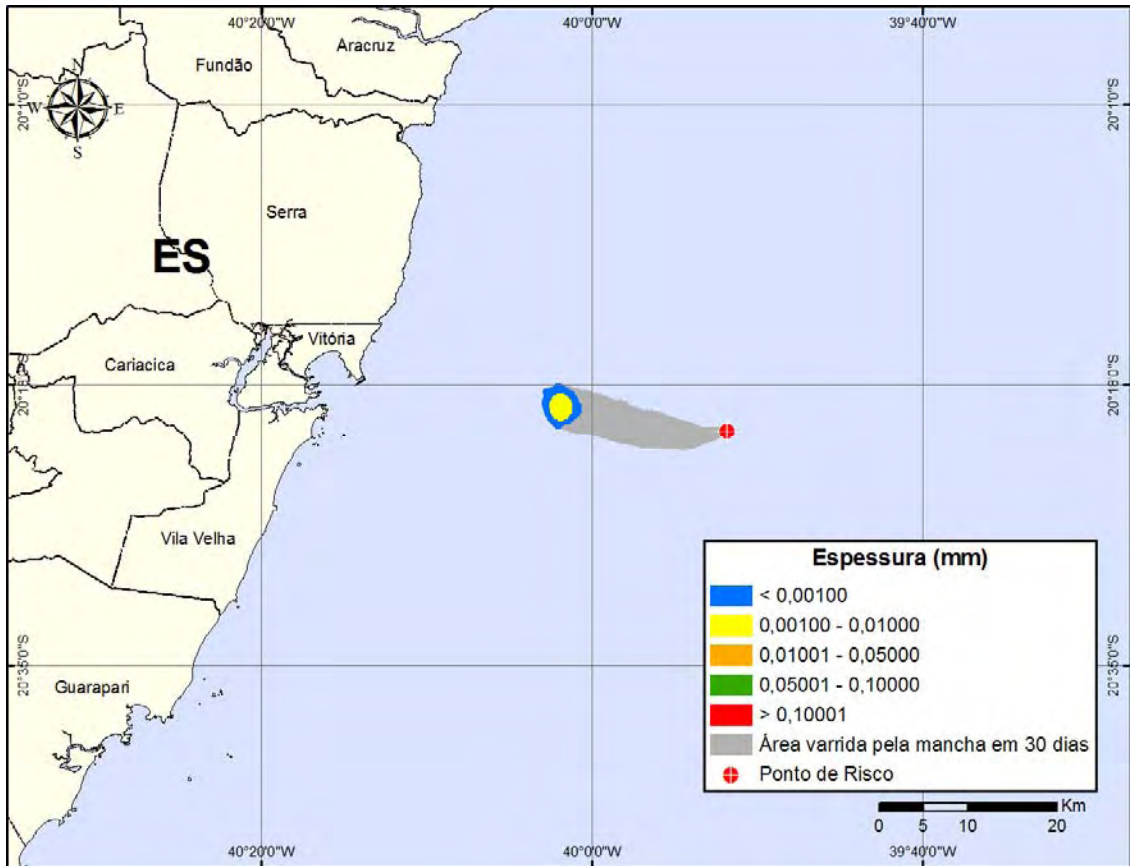


Figura III-68 - DET_Y_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

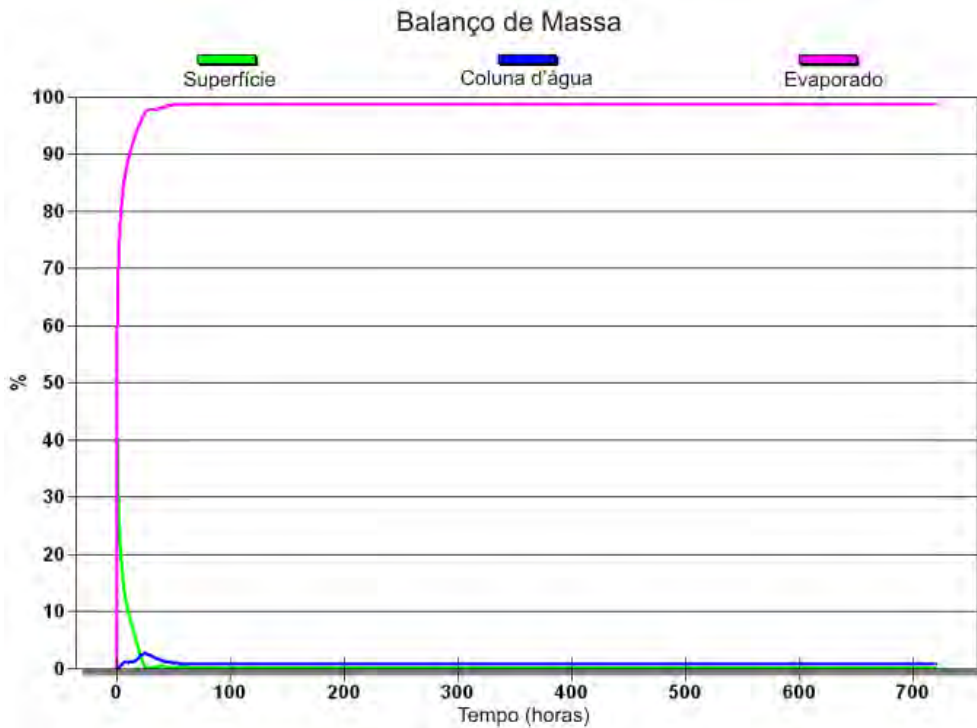


Figura III-69 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_INV.

As figuras III-70 a III-72 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de verão, a partir do início do derrame até o instante de maior proximidade da costa, ocorrido cerca de 6 horas após o início da simulação.

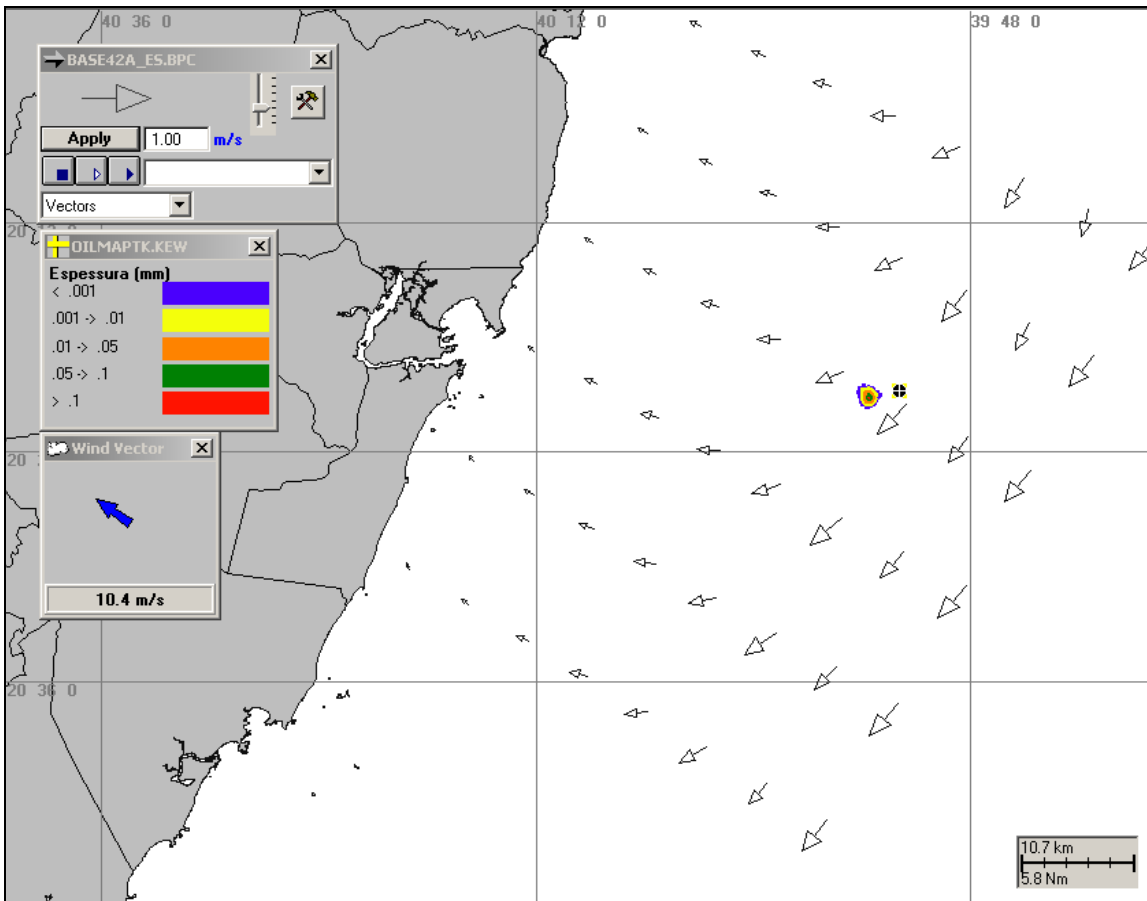


Figura III-70 - DET_Y_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW/W; Vento: SE.

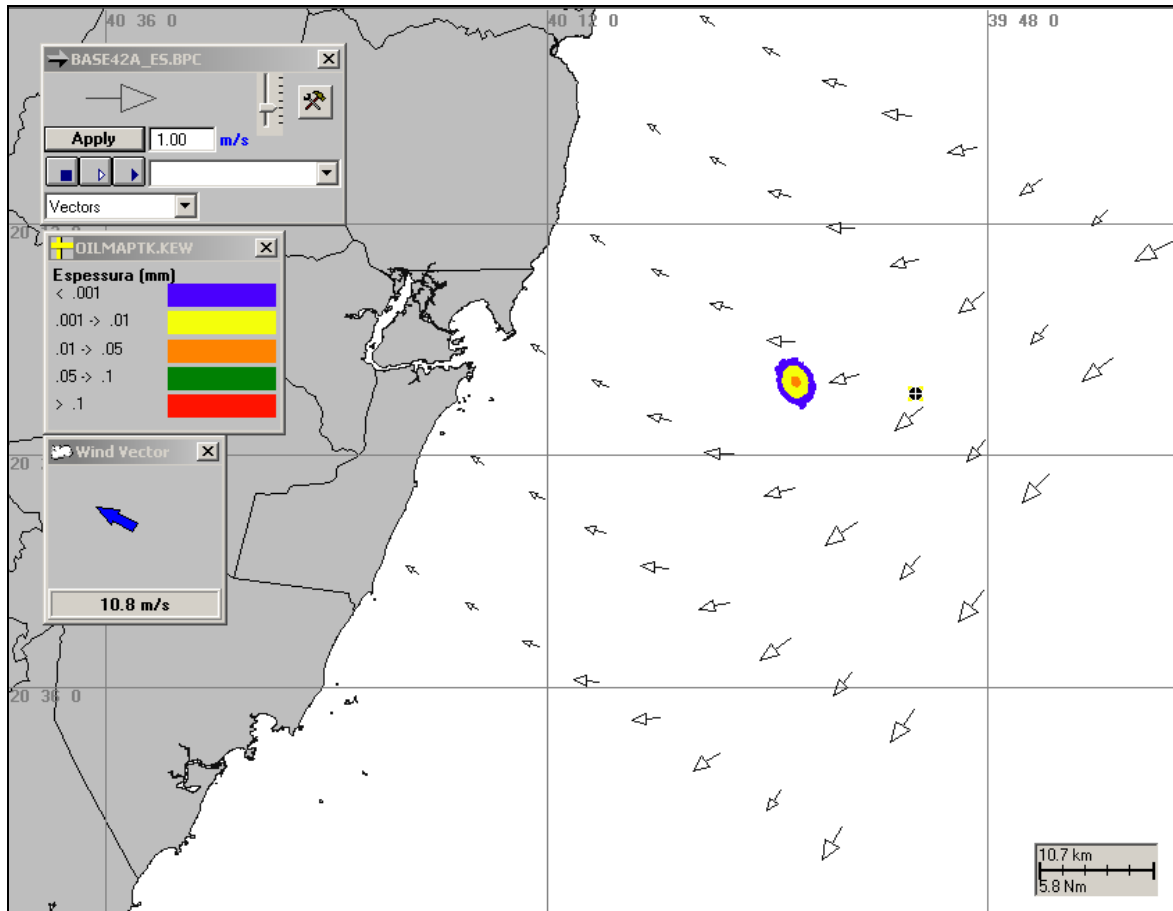


Figura III-71 - DET_Y_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 4 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW/W; Vento: SE.

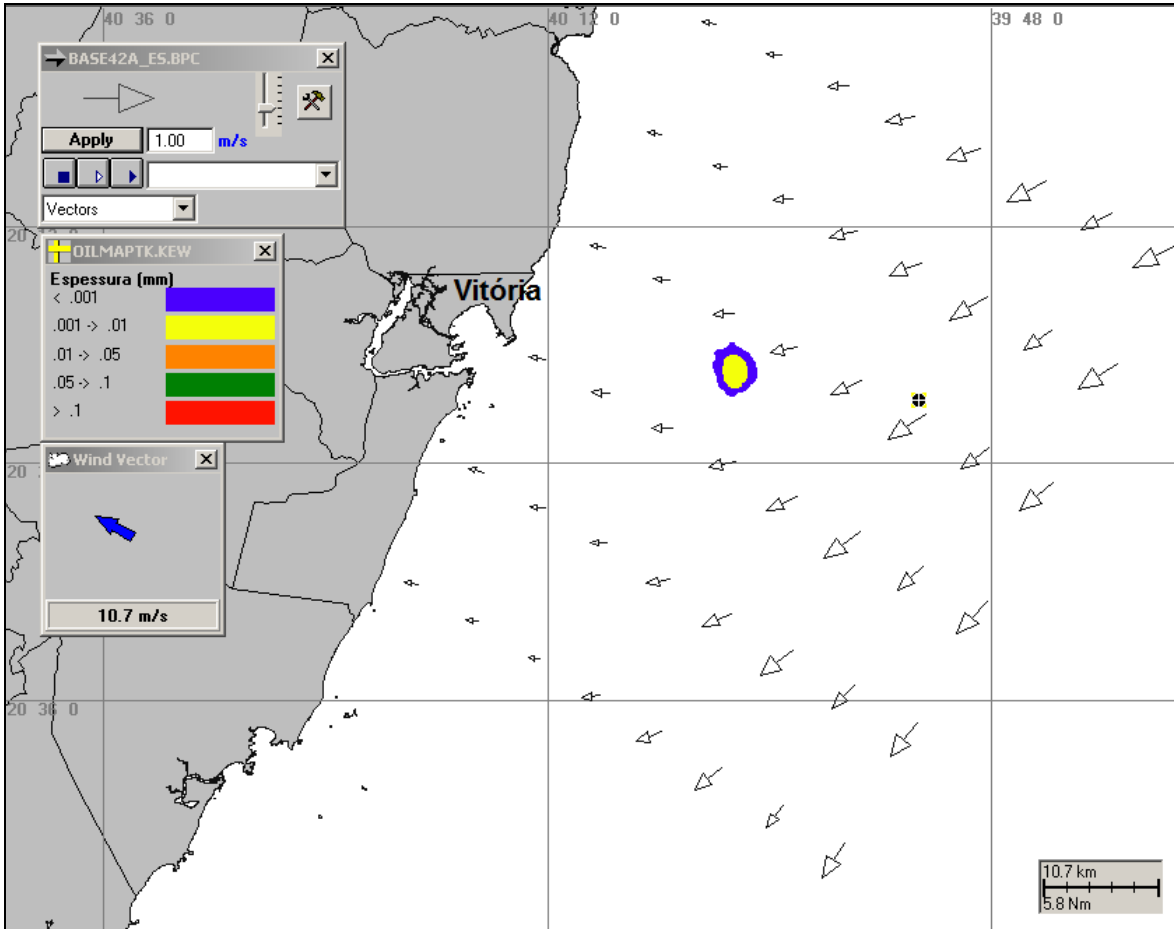


Figura III-72 - DET_Y_INV_PC. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/SW; Vento: SE.

III.2.3 Simulações Determinísticas Críticas para o Ponto PLEM

A seguir, são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas referentes ao Ponto PLEM. Para os cenários de pior caso, no verão, a menor distância em relação à costa foi de 7,3 km em relação ao Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, após 15 horas (figura III-81). No período de inverno, a menor distância em relação à costa foi de 3,9 km em relação ao Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, após 6 horas (figura III-86).

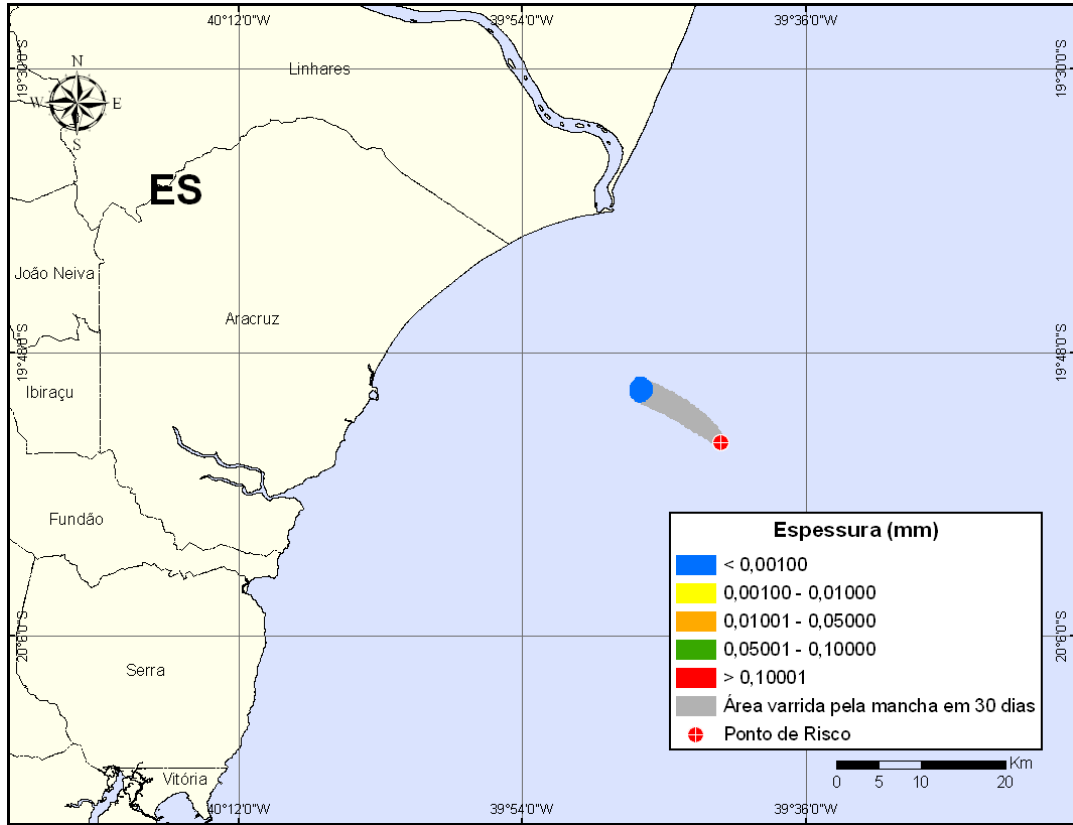


Figura III-73 - DET_PLEM_VP_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

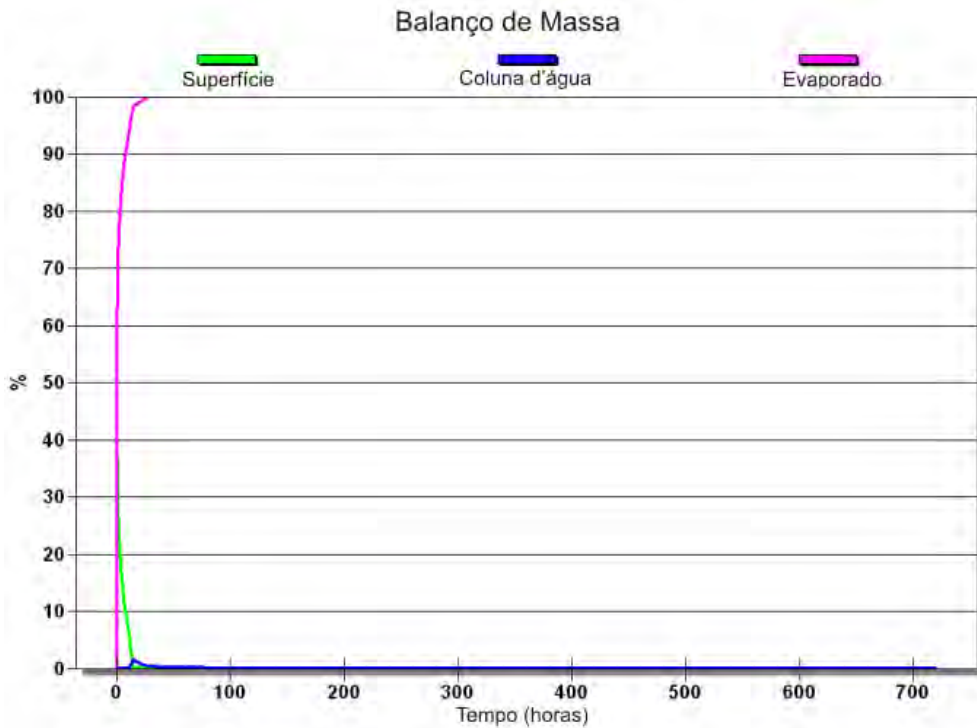


Figura III-74 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VP_VER.

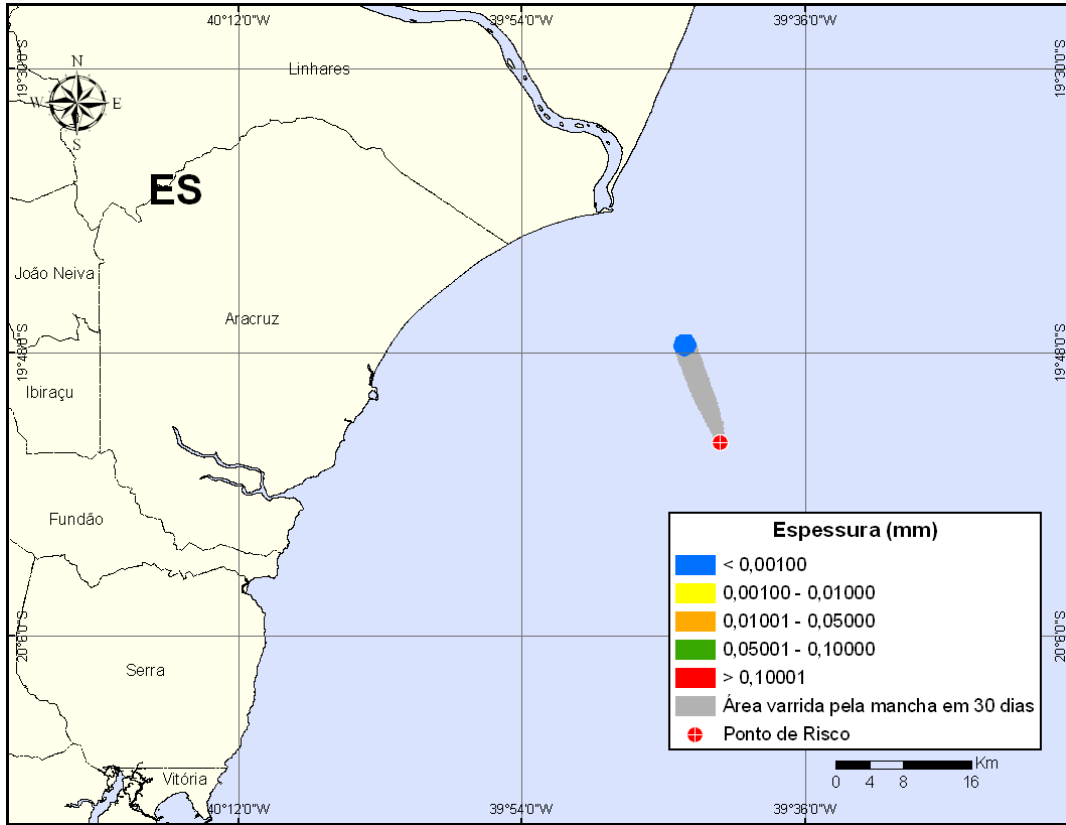


Figura III-75 - DET_PLEM_VP_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m^3 ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

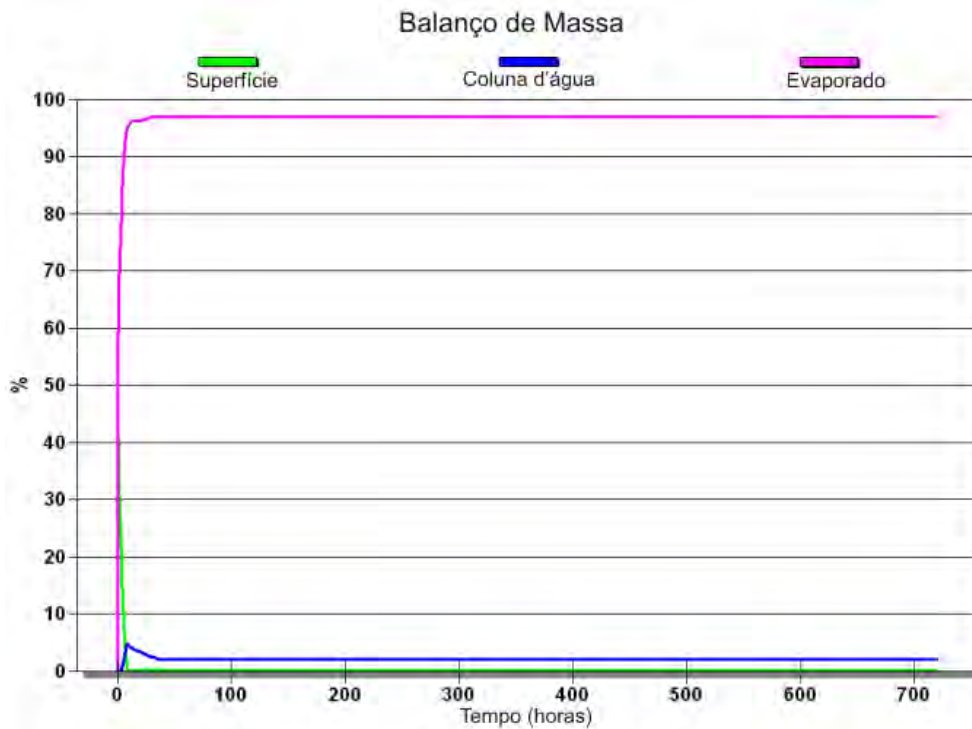


Figura III-76 - Balanco de massa do cenário DET_PLEM_VP_INV.

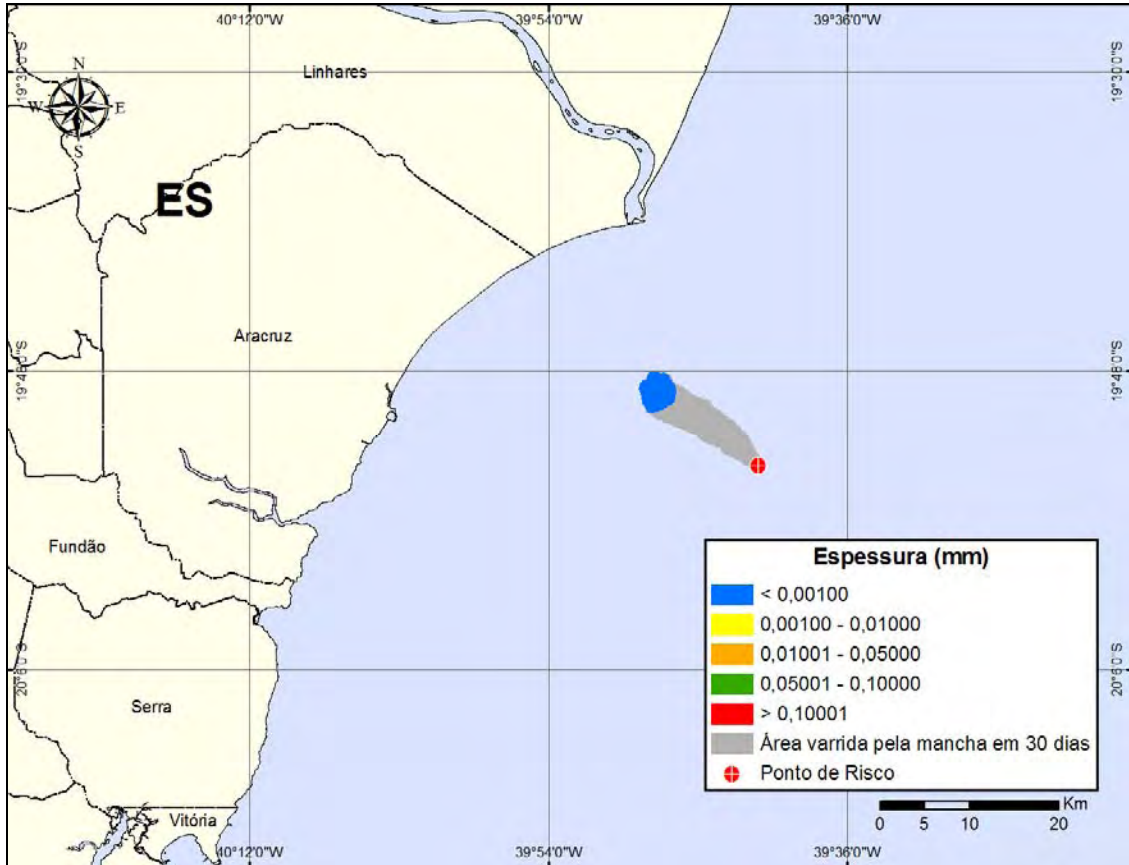


Figura III-77 - DET_PLEM_VM_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de 39,14 m³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

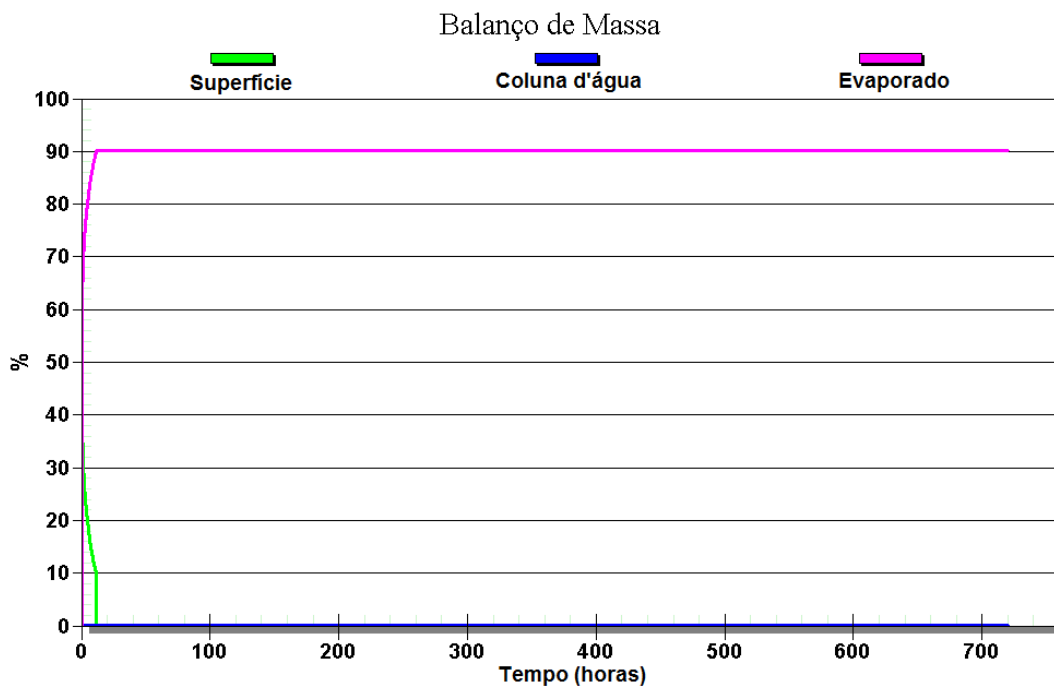


Figura III-78 - Balço de massa do cenário DET_PLEM_VM_VER.

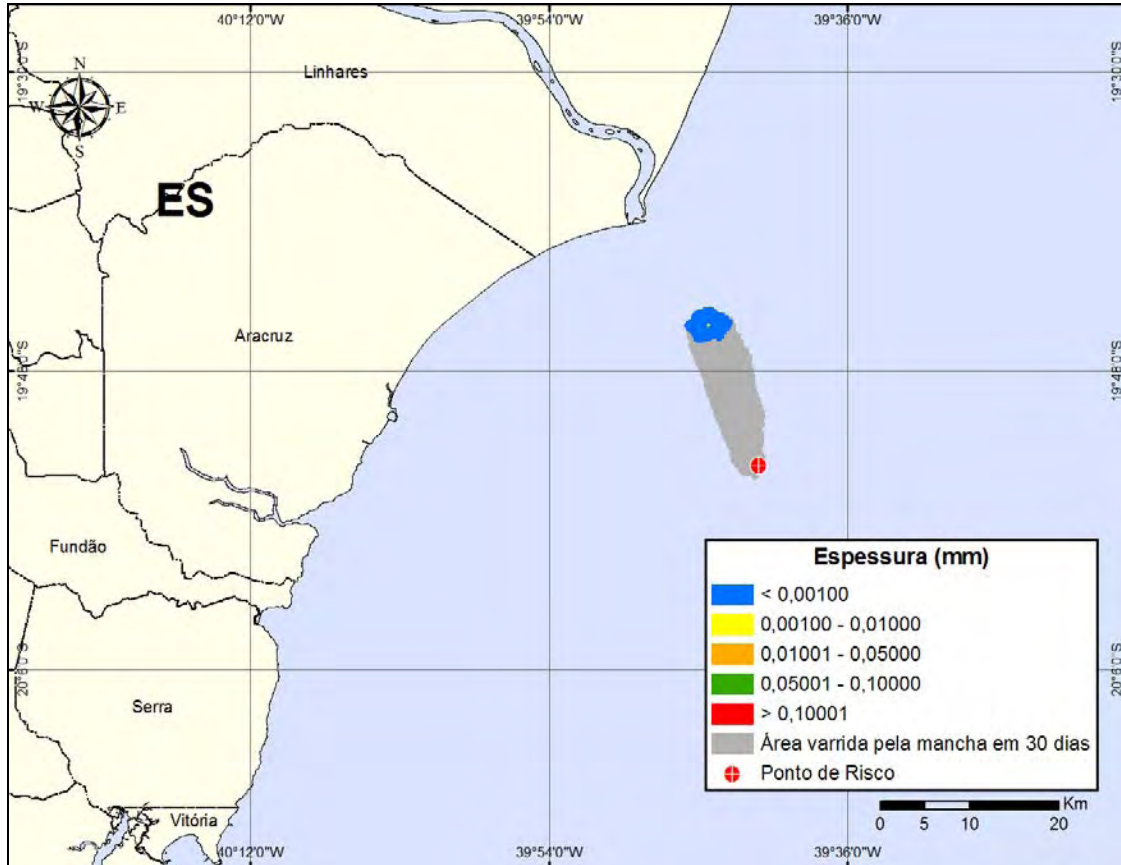


Figura III-79 - DET_PLEM_VM_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de $39,14 \text{ m}^3$ ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

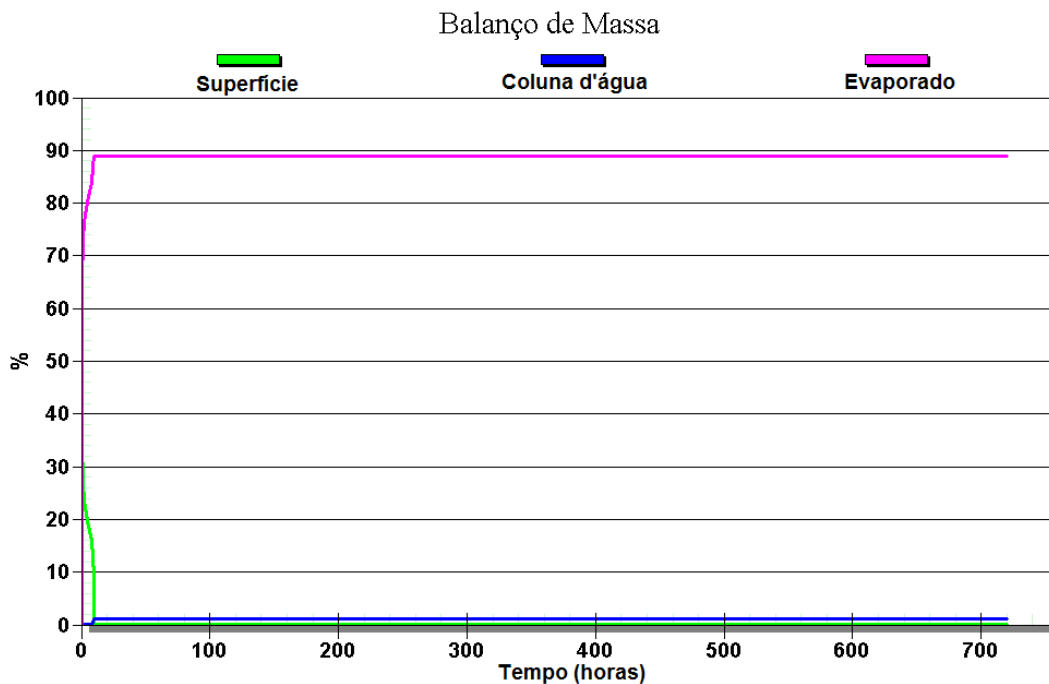


Figura III-80 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VM_INV.

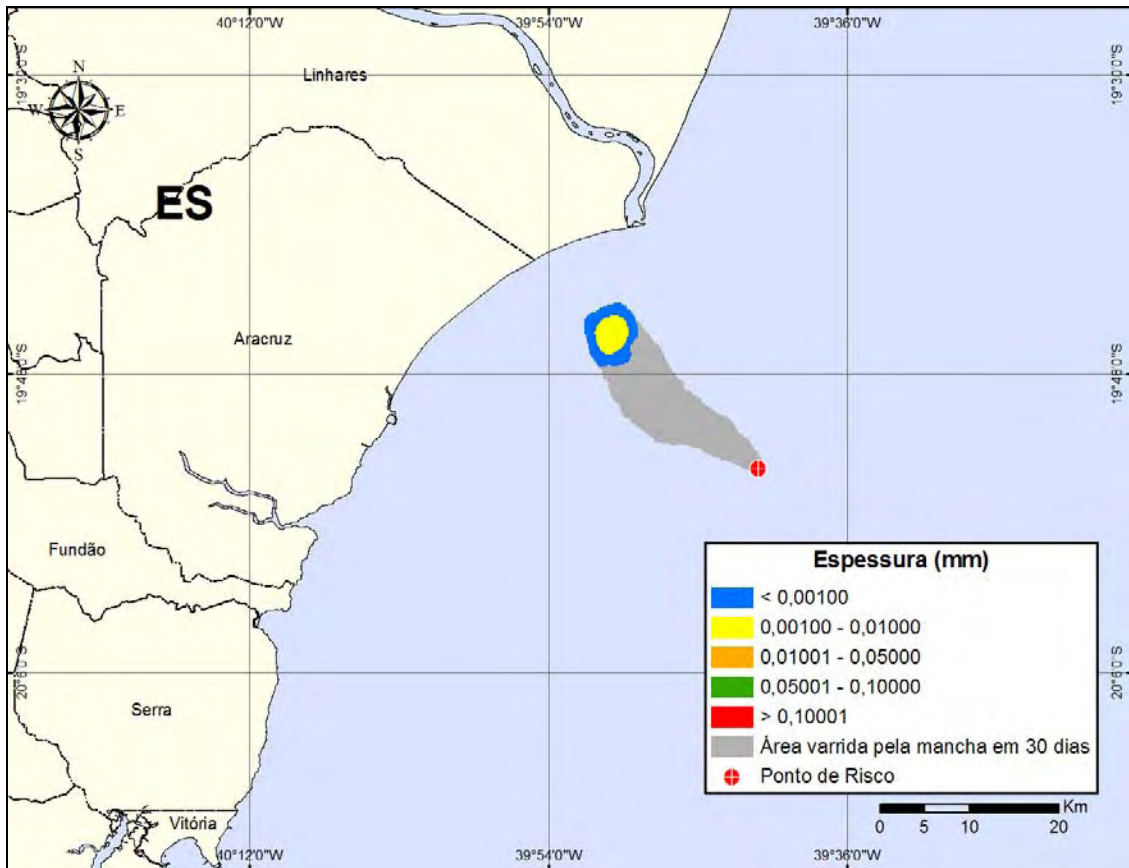


Figura III-81 - DET_PLEM_VPC_VER. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

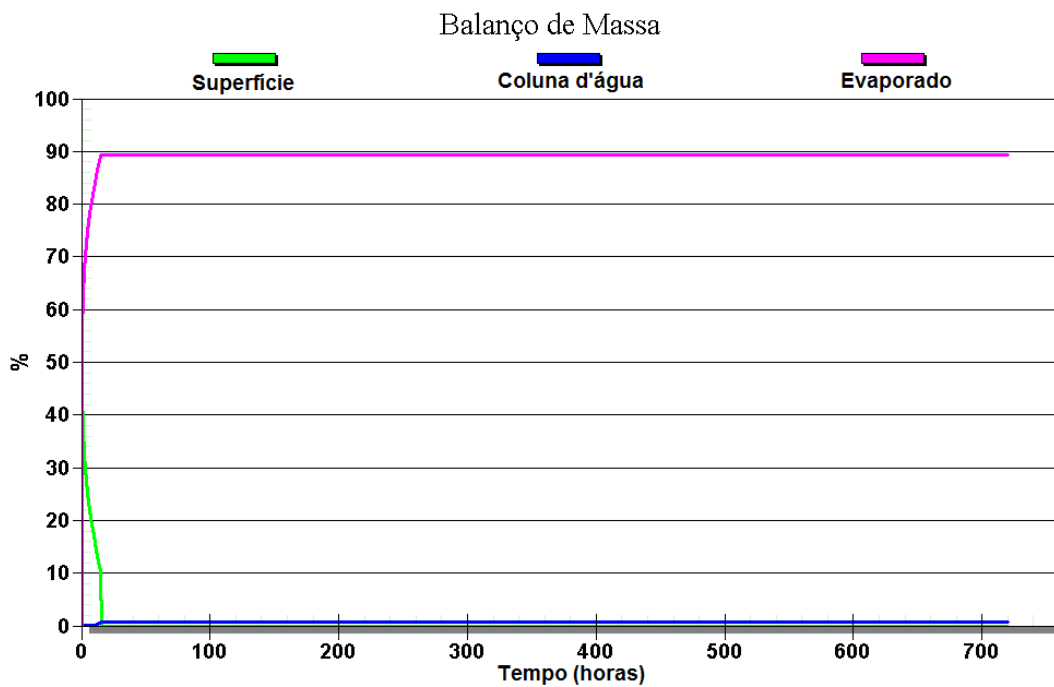


Figura III-82 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_VER.

As figuras III-83 a III-85 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de verão, a partir do início do derrame até o instante de menor distância à costa, cerca de 15 horas após o início da simulação.

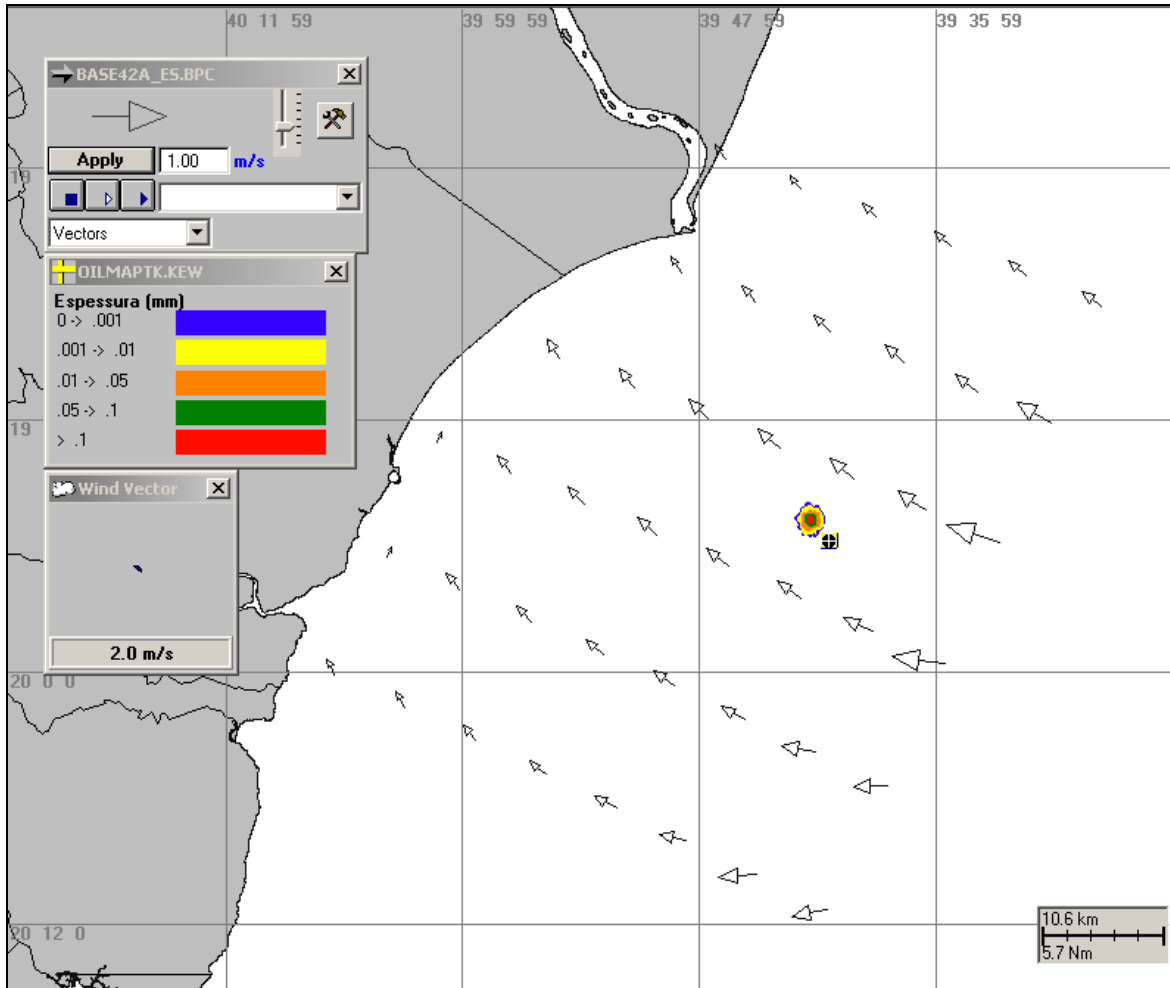


Figura III-83 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: SE.

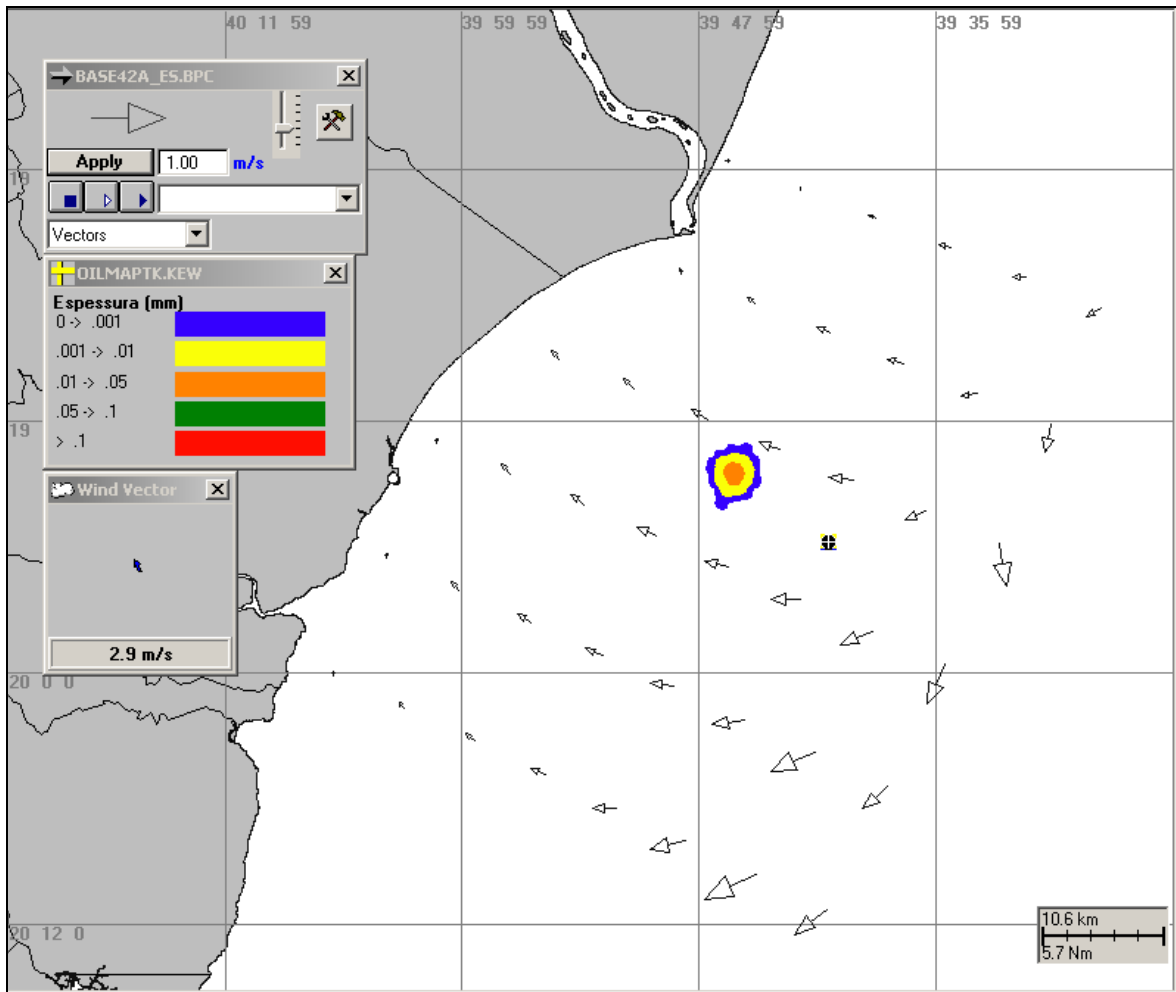


Figura III-84 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 7 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: W/NW; Vento: S/SE.

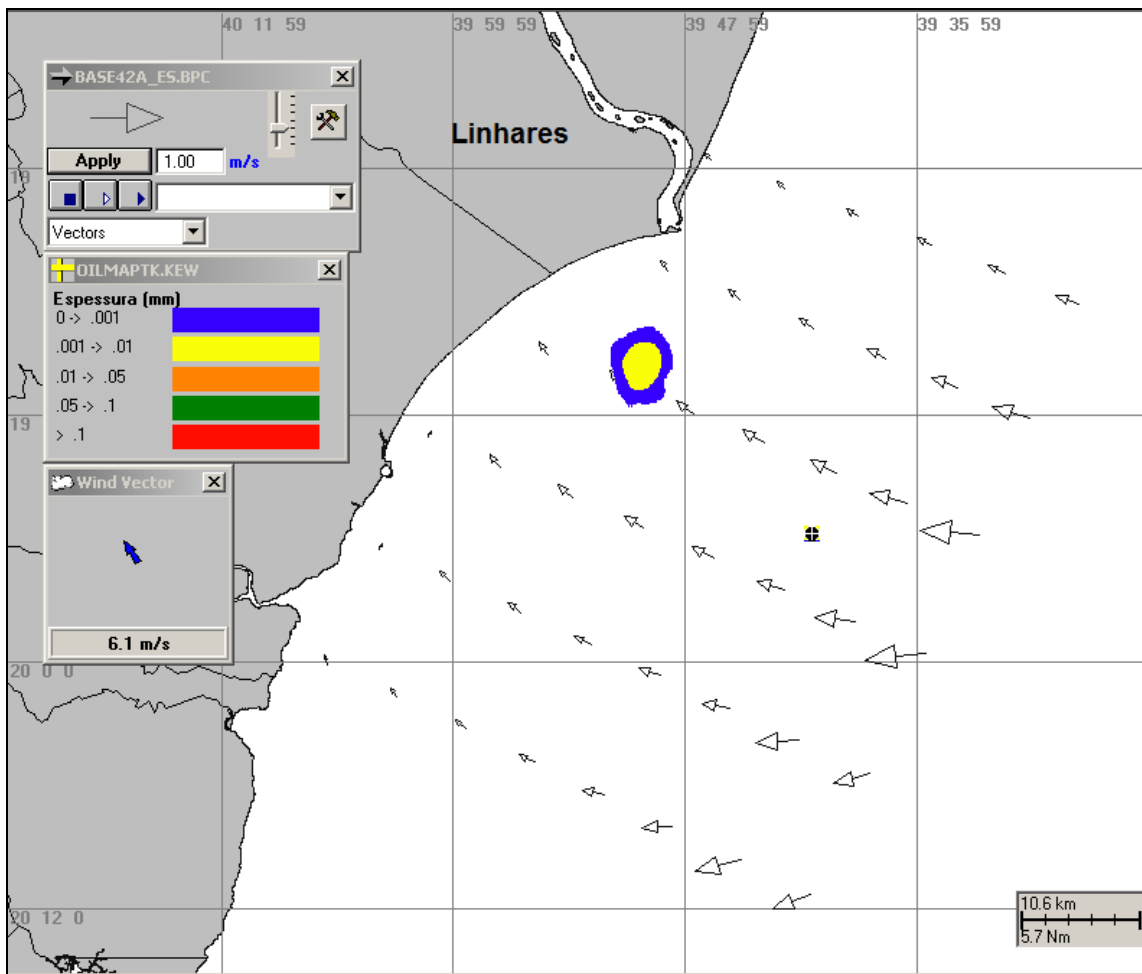


Figura III-85 - DET_PLEM_VPC_VER. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: NW; Vento: S.

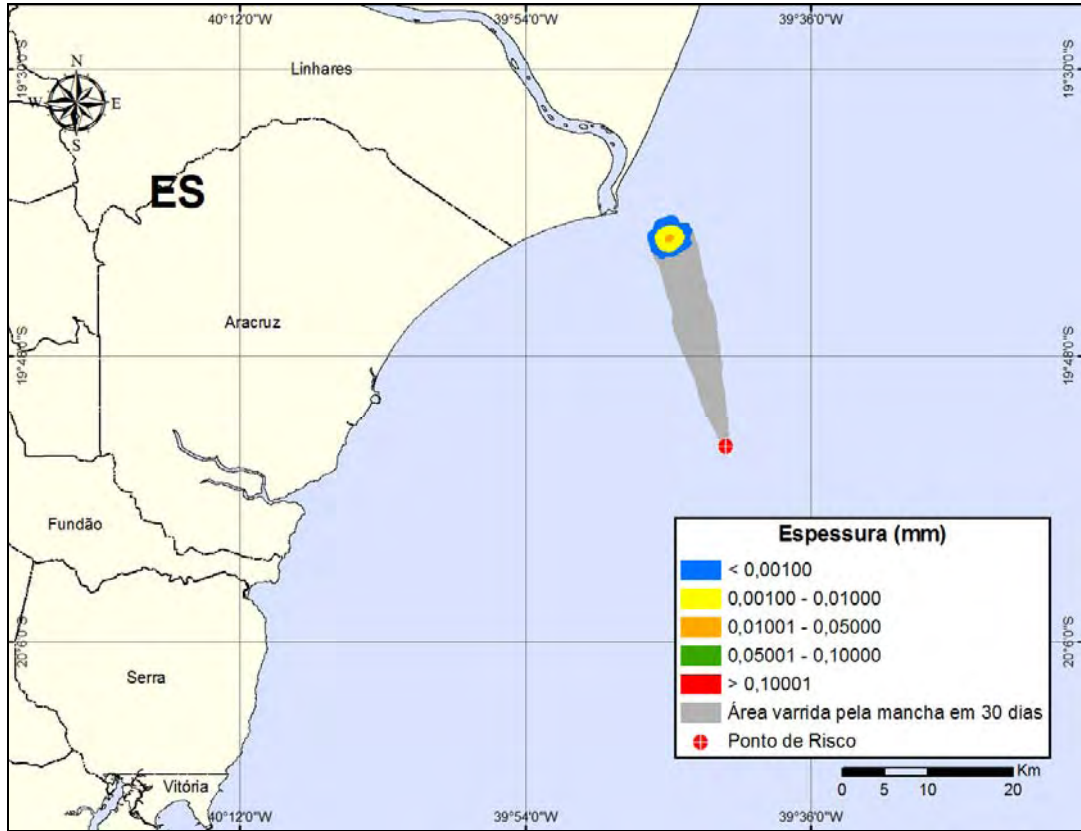


Figura III-86 - DET_PLEM_VPC_INV. Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

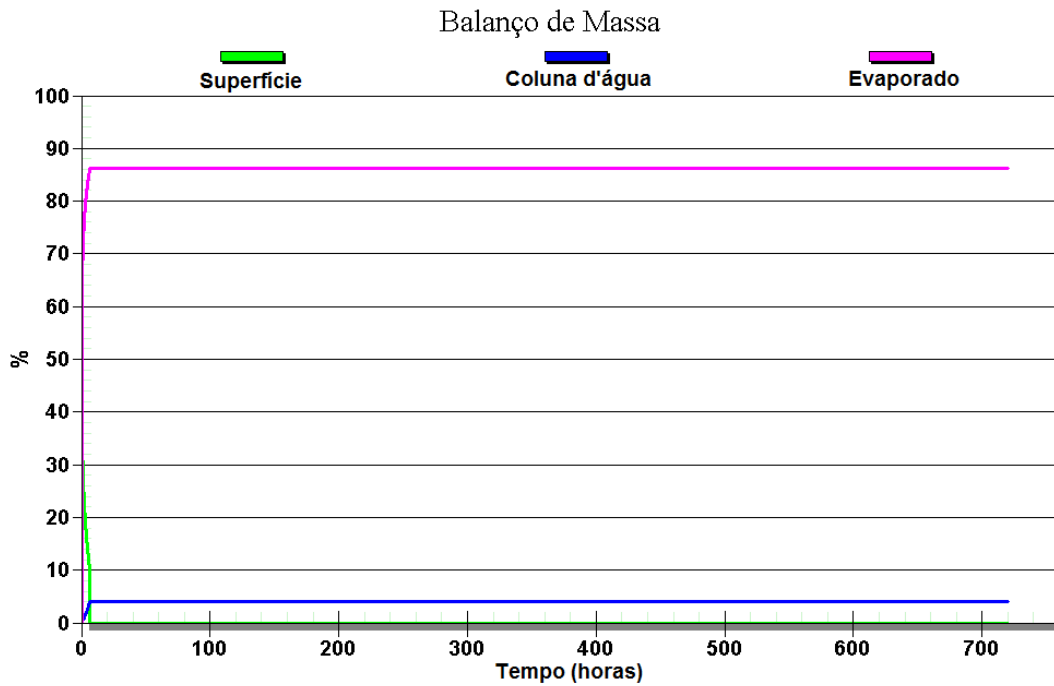


Figura III-87 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_INV.

As figuras III-88 a III-90 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de inverno, a partir do início do derrame até o instante de menor distância em relação à costa, cerca de 7 horas após o início da simulação.

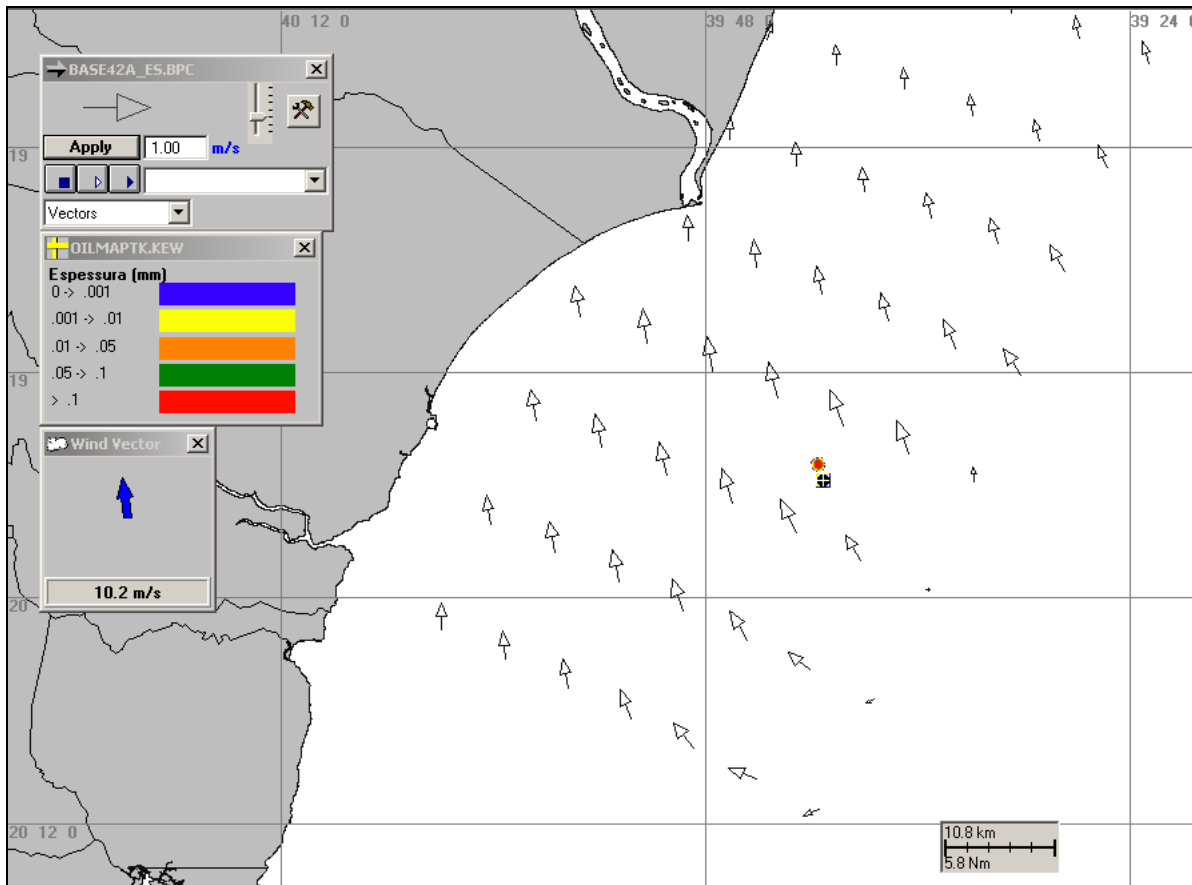


Figura III-88 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S/SE.

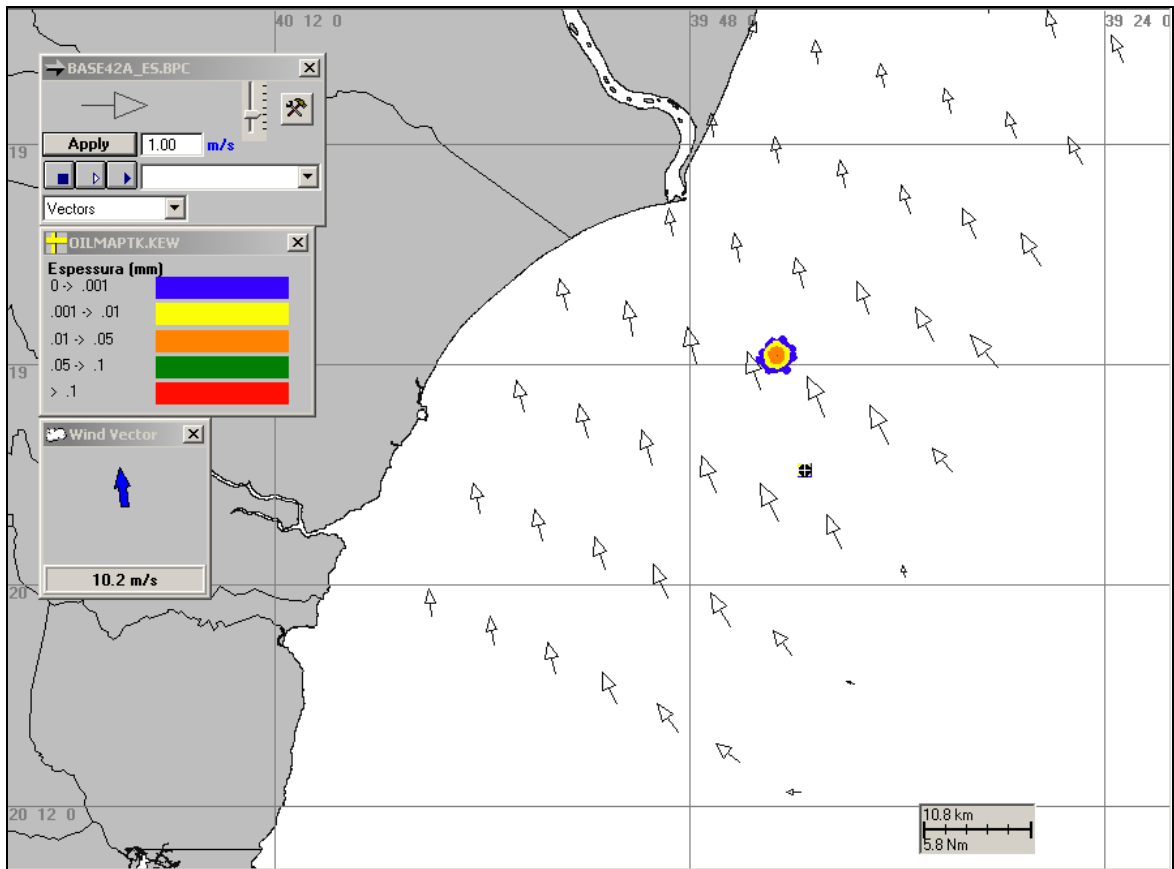


Figura III-89 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, 3 horas após o início da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S.

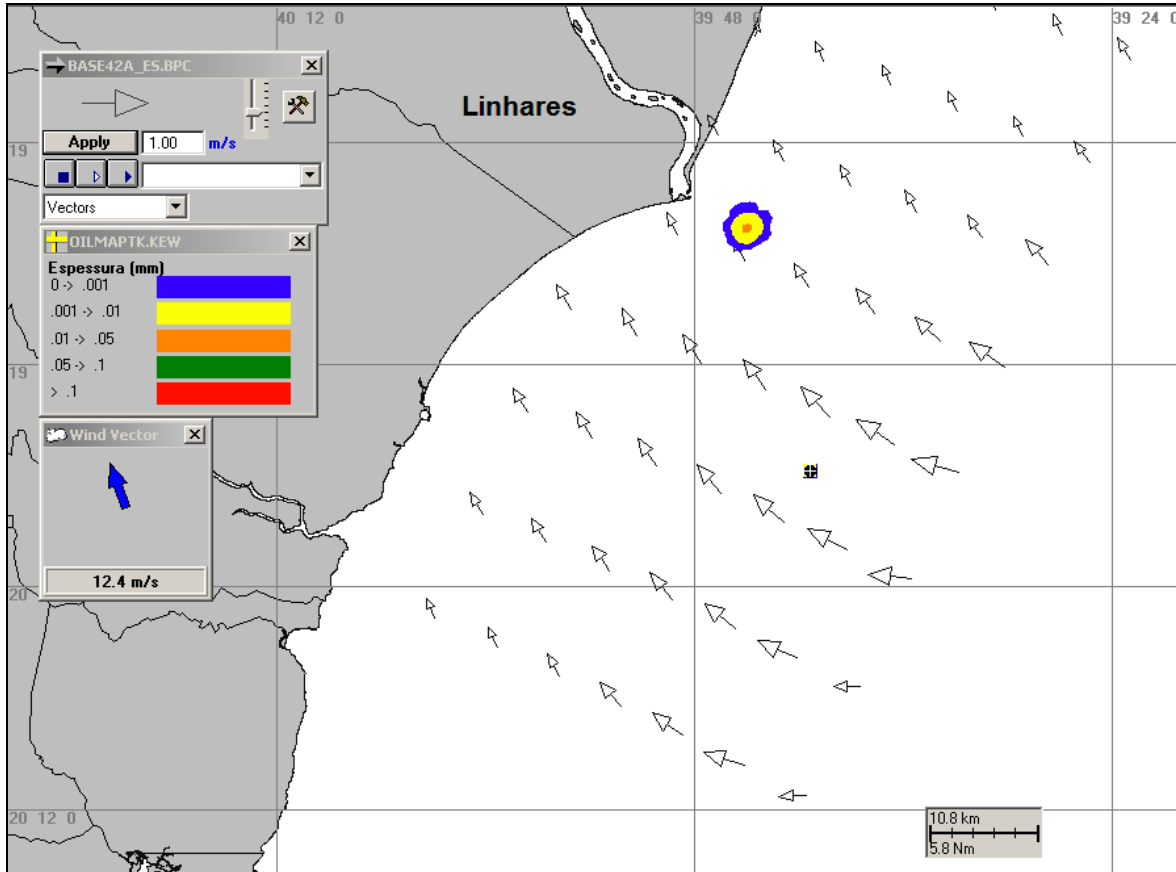


Figura III-90 - DET_PLEM_VPC_INV. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística do derrame de pior caso, ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: N/NW; Vento: S/SE.

III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES

Os resultados das análises das informações de correntes (ASA, 2011) e vento (Subitem II.1.2) permitiram caracterizar e identificar as condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes na região de estudo durante os períodos de verão e inverno.

Observou-se que os ventos mais frequentes são provenientes do quadrante NE durante os períodos de verão e inverno (vide tabelas II-1 e II-2).

No caso das correntes, observou-se que as direções mais frequentes são para SSW e SW durante o período de verão e para SSW com inversões para NNE durante o período de inverno (ASA, 2011).

Para estas condições (ventos e correntes mais frequentes) foram elaborados os cenários determinísticos cujo instante inicial corresponde a uma condição mais frequente no verão e uma no inverno. As datas foram selecionadas dentre todas as simulações determinísticas que compõem o resultado probabilístico.

Para a apresentação dos resultados foram considerados os vazamentos com volume de pior caso (217,5; 200,0 e 391,4 m³) derramados instantaneamente e simulados ao longo de 30 dias. Ressalta-se que nenhum dos cenários determinísticos mais frequentes apresentou toque na costa.

A tabela III-3 apresenta um resumo dos cenários mais frequentes de verão e inverno.

Tabela III-3 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.

CENÁRIOS	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
DET_FREQ_MOP1_VPC_VER	03/02/1992 – 09:00 h	25,8	Anchieta (ES)
DET_FREQ_MOP1_VPC_INV	08/06/1992 – 12:00 h	26,9	Anchieta (ES)
DET_FREQ_Y_VPC_VER	03/02/1992 - 09:00h	34,2	Vitória (ES)
DET_FREQ_Y_VPC_INV	08/06/1992 - 12:00 h	34,1	Vitória (ES)
DET_FREQ_PLEM_VPC_VER	03/02/1992 – 09:00 h	29,1	Aracruz (ES)
DET_FREQ_PLEM_VPC_INV	08/06/1992 – 12:00 h	33,8	Aracruz (ES)

As figuras, a seguir, mostram os contornos de espessura no instante de maior proximidade em relação à costa para os cenários simulados. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante os dias de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A espessura da mancha no instante de maior proximidade é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

Para cada uma das simulações são apresentadas, ainda, figuras de balanço de massa e condições meteorológicas e oceanográficas referentes a alguns instantes da simulação. Em todos os cenários observa-se que a evaporação é o principal processo que atua na redução da massa de óleo no período simulado.

São apresentadas, adicionalmente, figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas presentes nos cenários determinísticos mais frequentes com derrame de volume de pior caso.

III.3.1 Simulações Determinísticas Mais Frequentes para o Ponto MOP-1

Na simulação determinística para as condições mais frequentes de verão (figura III-91), a menor distância com relação à costa foi de, aproximadamente, 25,8 km para o Município de Anchieta (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-92 e, através das figuras III-93 a III-95, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em três diferentes instantes da simulação: inicial, 5 horas após o início e no instante de maior proximidade da costa.

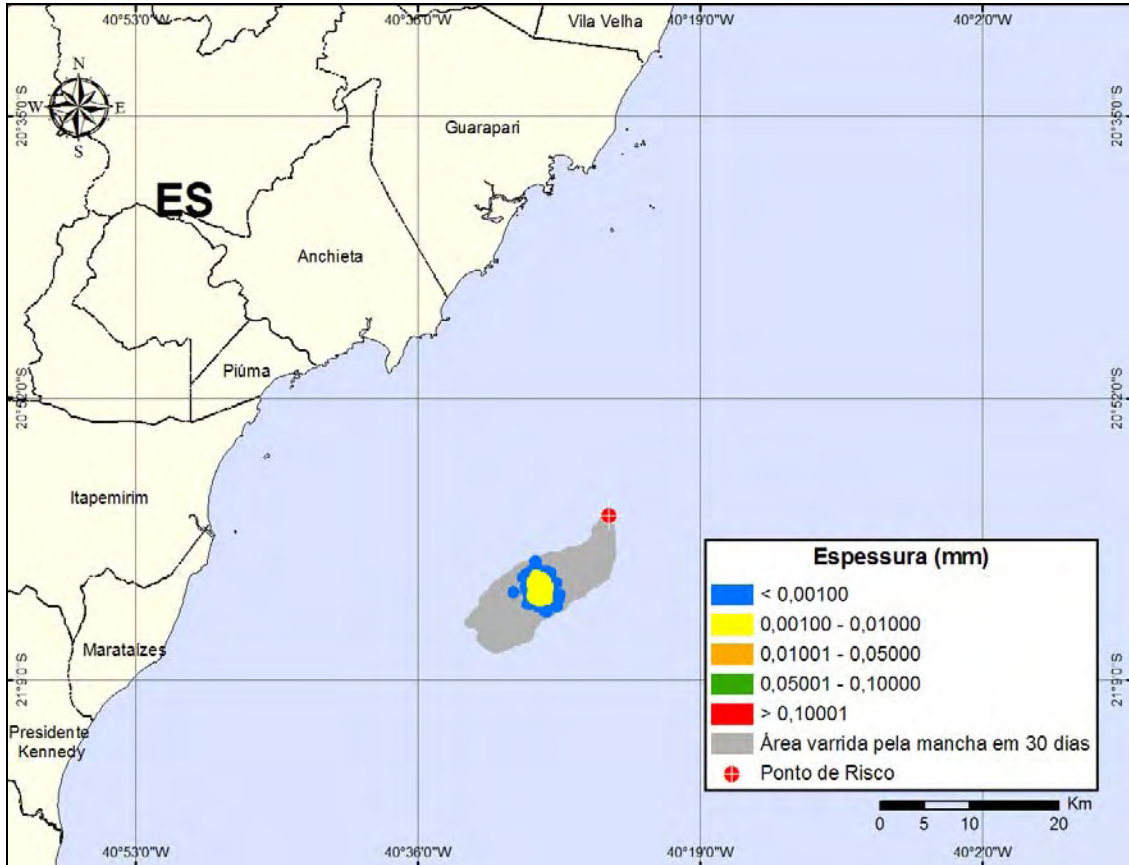


Figura III-91 - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 217,5 m³ ocorrido durante o verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

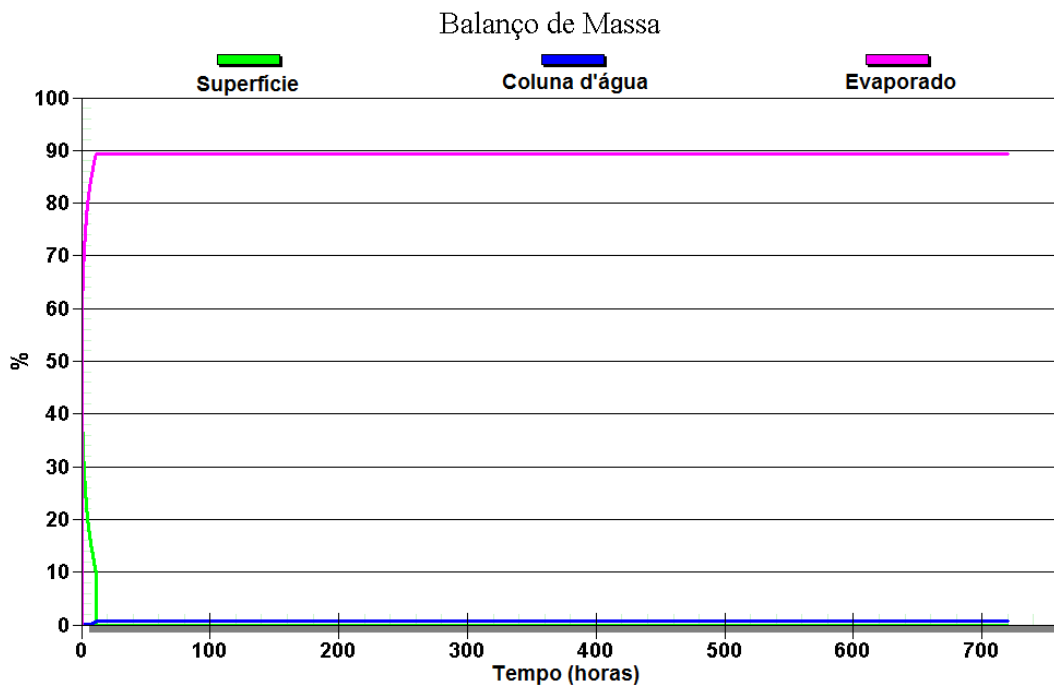


Figura III-92 - Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_VER_FREQ.

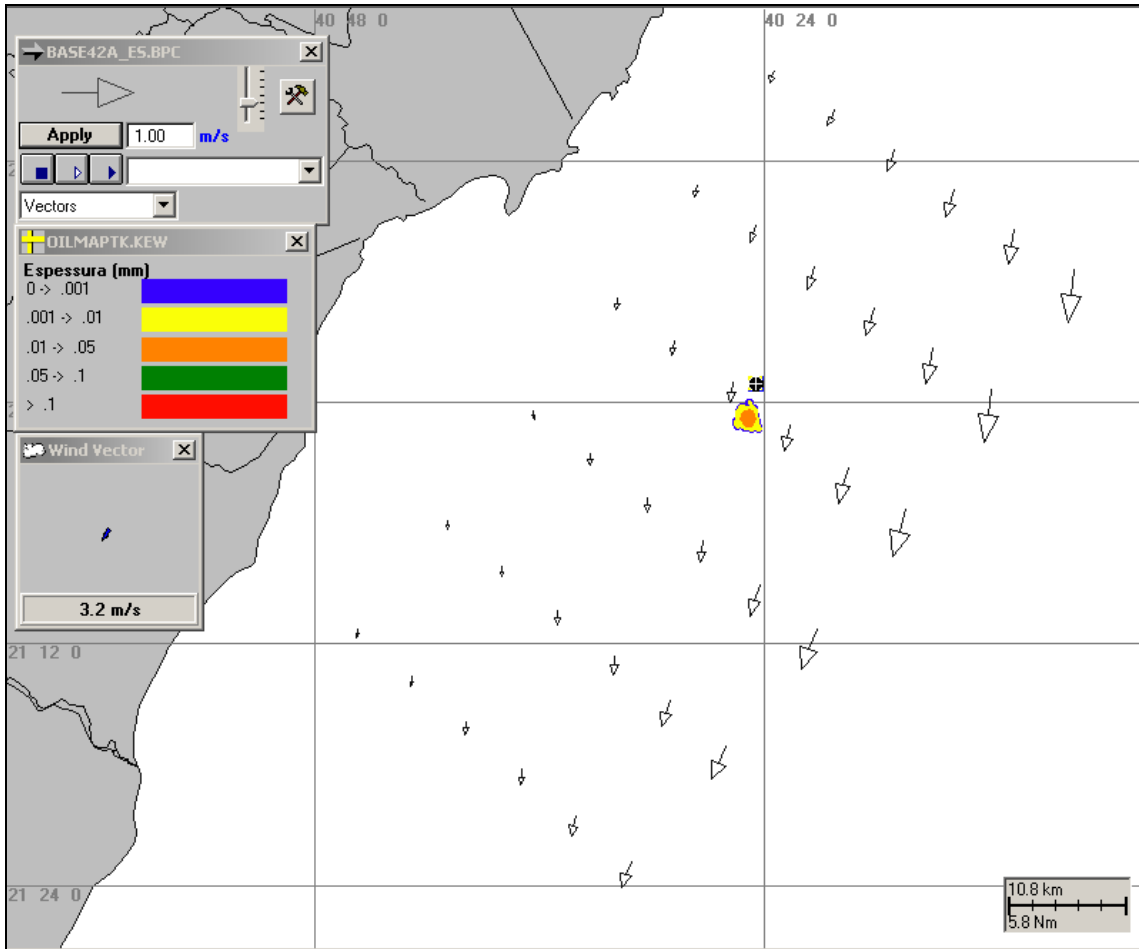


Figura III-93 - *DET_MOP1_VPC_VER_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

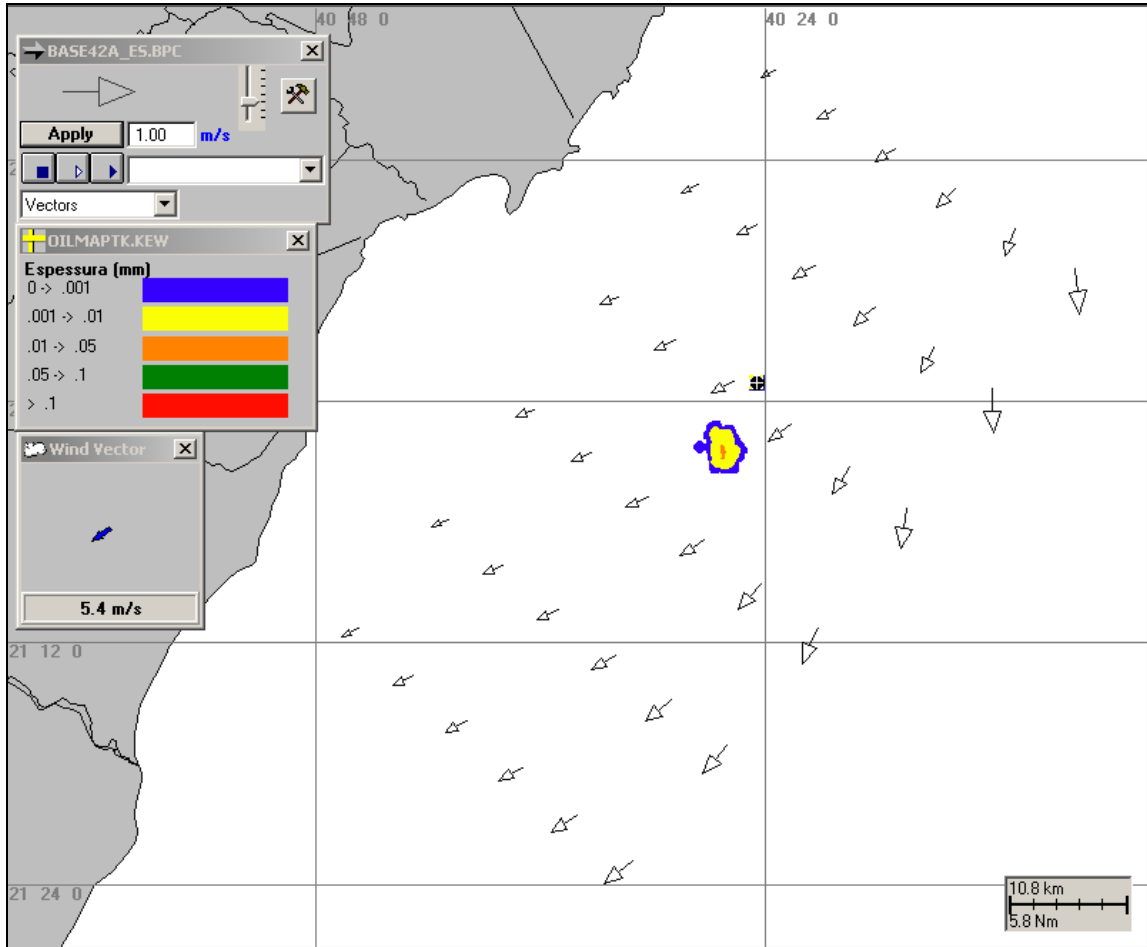


Figura III-94 - DET_MOP1_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 5 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

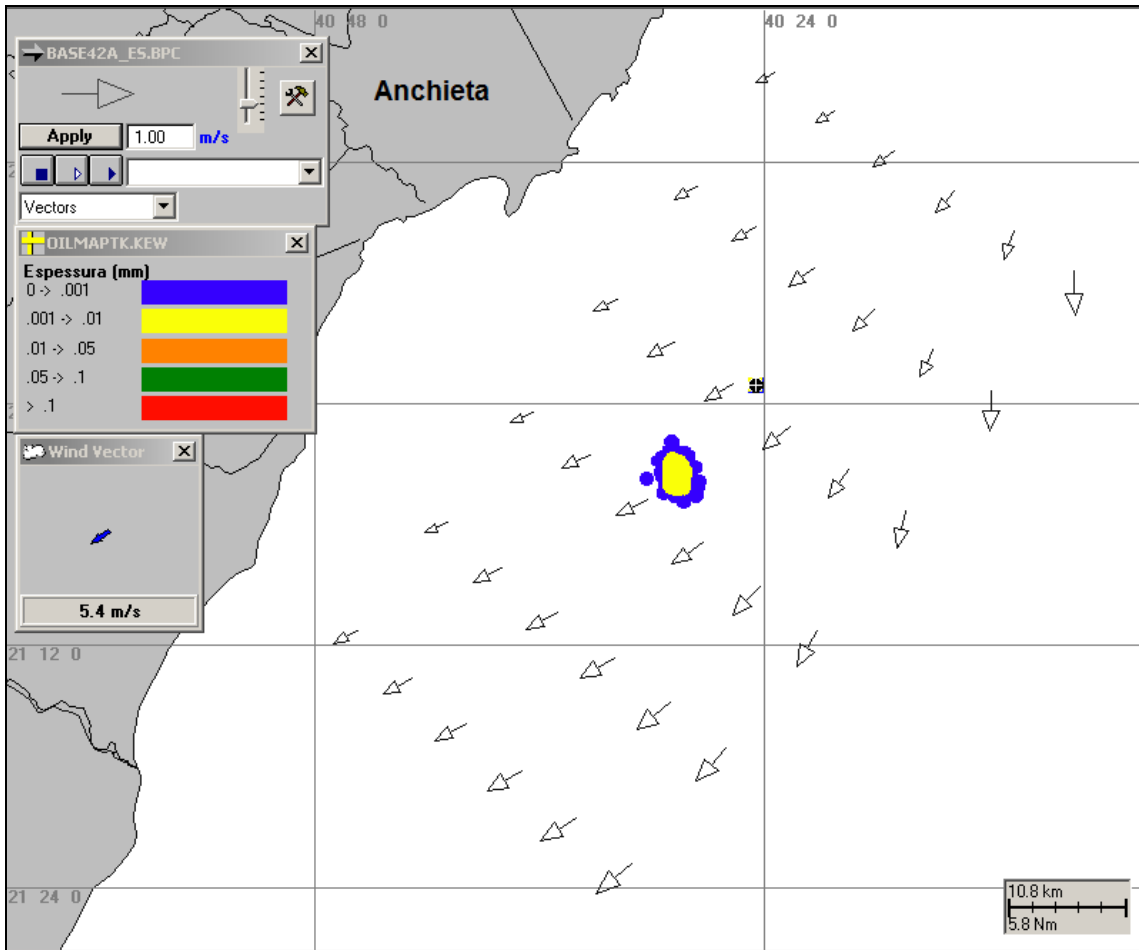


Figura III-95 - *DET_MOP1_VPC_VER_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

Já na simulação determinística para as condições mais frequentes de inverno (figura III-96), a menor distância da costa foi de, aproximadamente, 26,9 km em relação ao Município de Anchieta (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-97 e, através das figuras III-98 a III-100, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em três diferentes instantes da simulação: inicial, após 2 horas e no instante onde a mancha se encontra mais próxima da costa.

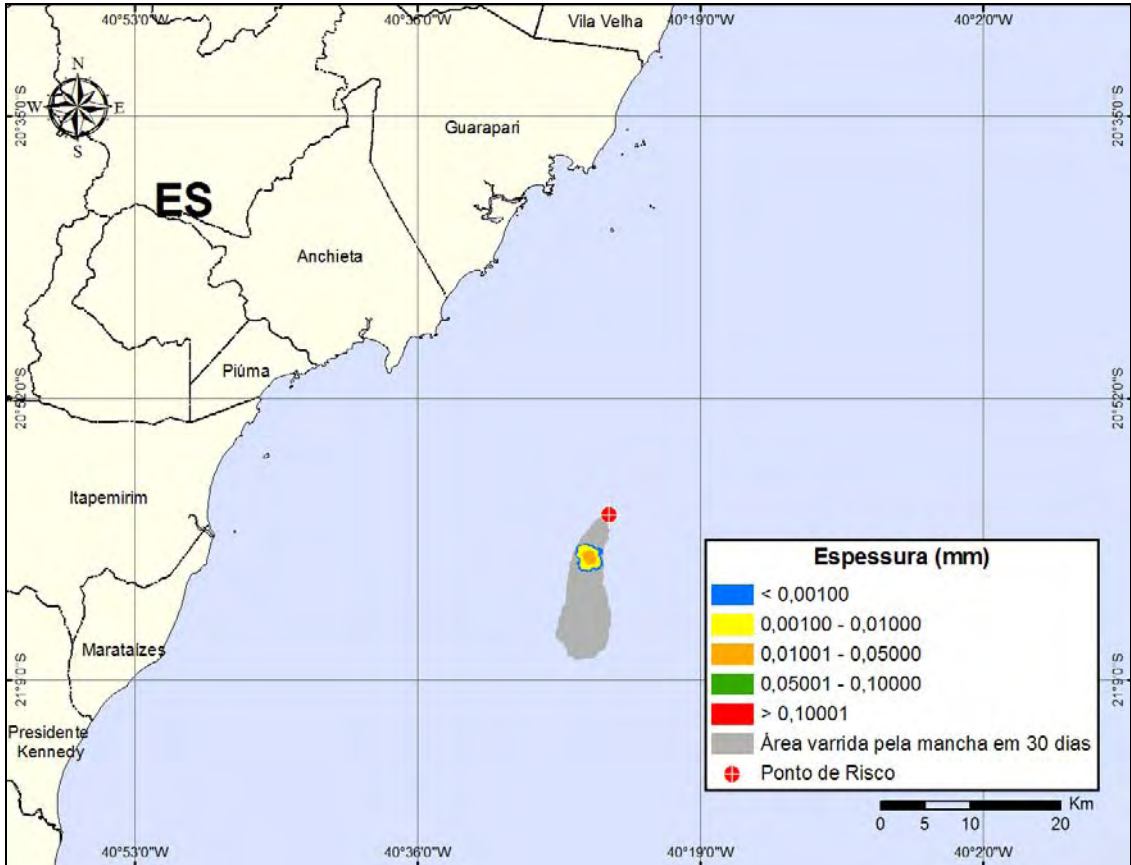


Figura III-96 - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 217,5 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

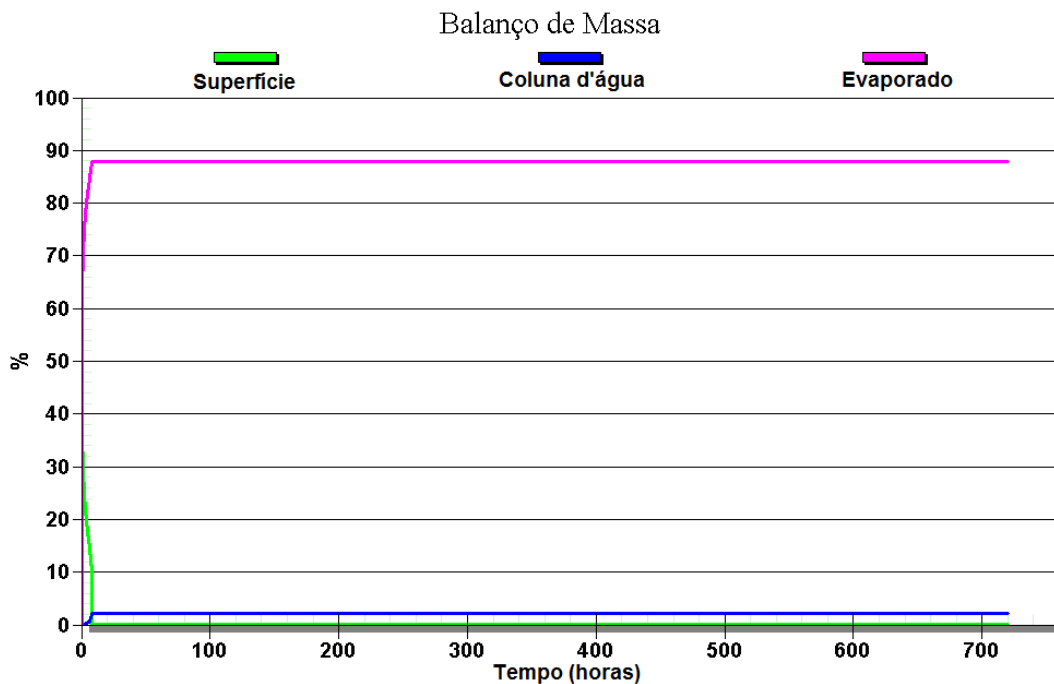


Figura III-97 - Balanço de massa do cenário DET_MOP1_VPC_INV_FREQ.

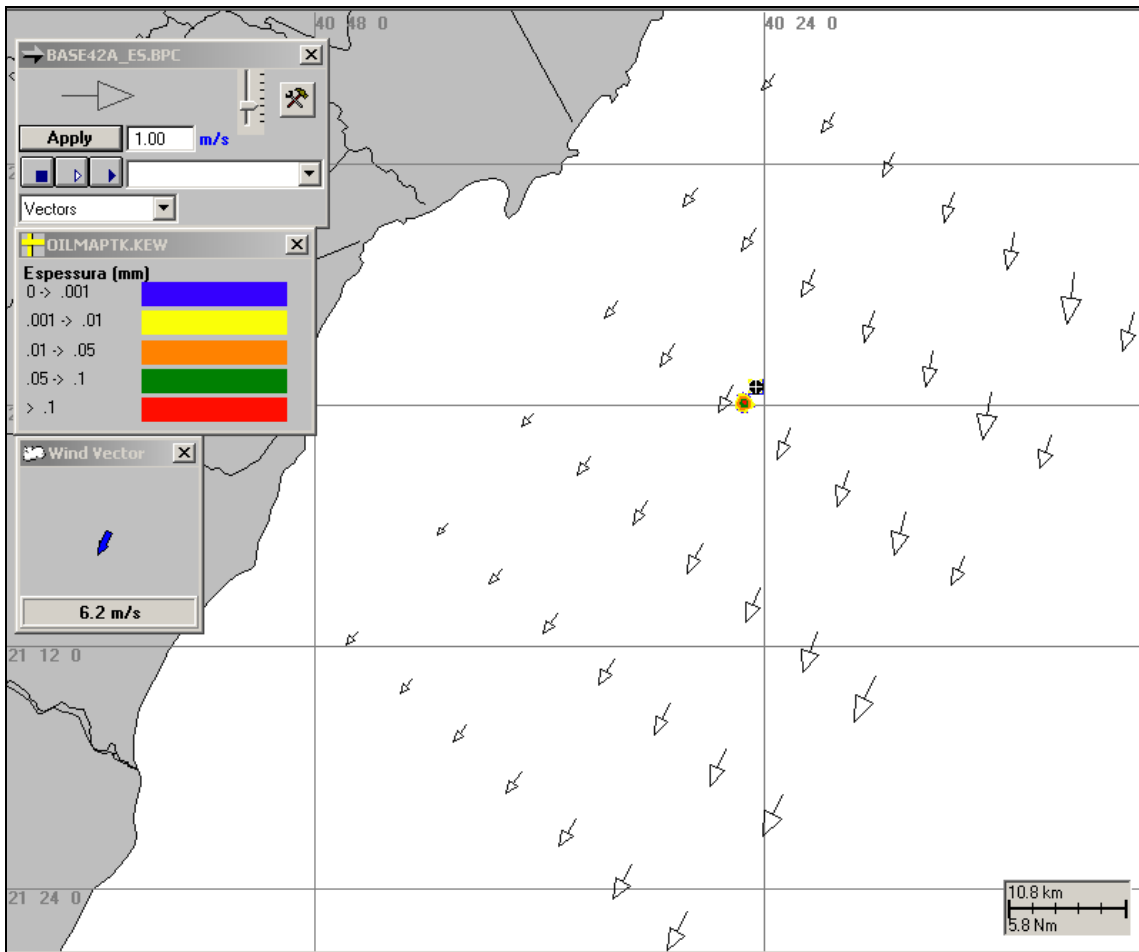


Figura III-98 - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

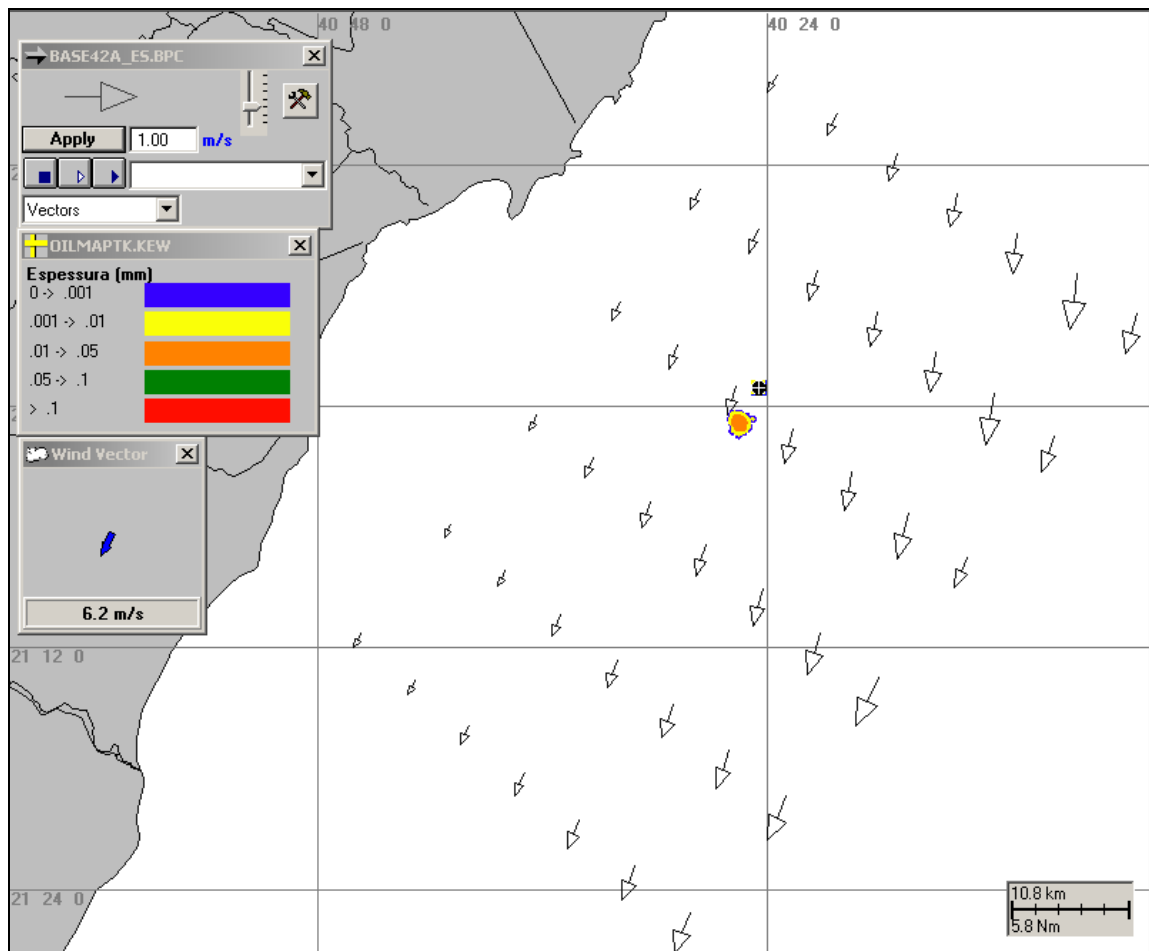


Figura III-99 - DET_MOP1_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 2 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

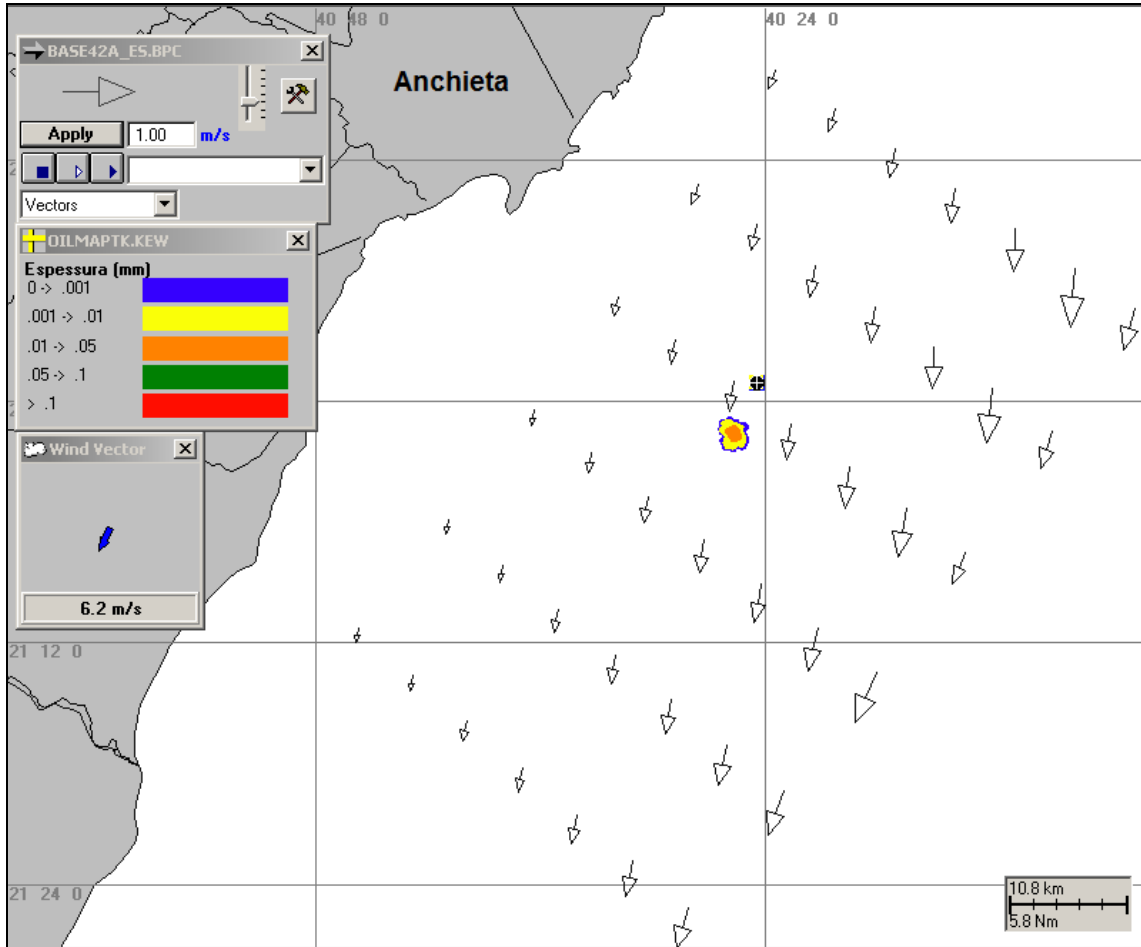


Figura III-100 - *DET_MOP1_VPC_INV_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto MOP1, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

III.3.2 Simulações Determinísticas Mais Freqüentes para o Ponto Y

Na simulação determinística para as condições mais freqüentes de verão (figura III-101), a menor distância com relação à costa foi de, aproximadamente, 34,1 km em relação ao Município de Vitória (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-102 e, através das figuras III-103 a III-105, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em diferentes instantes da simulação.

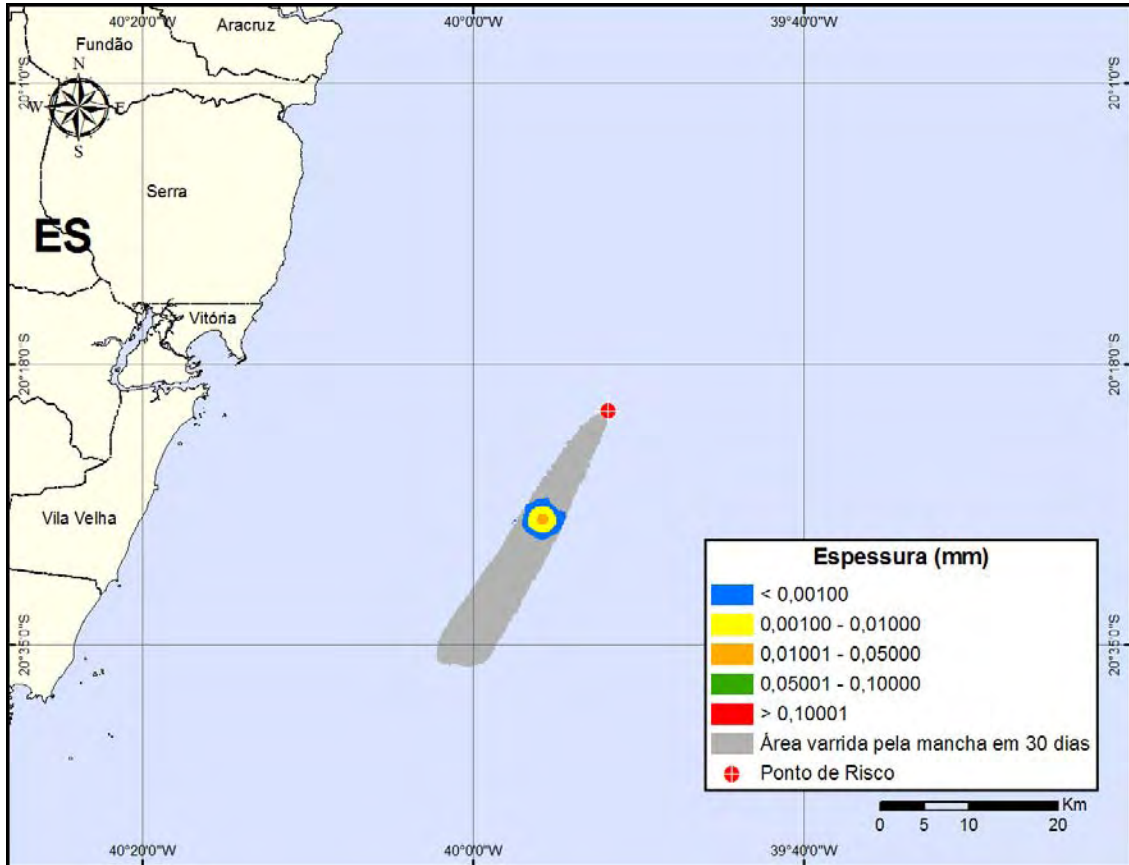


Figura III-101 - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

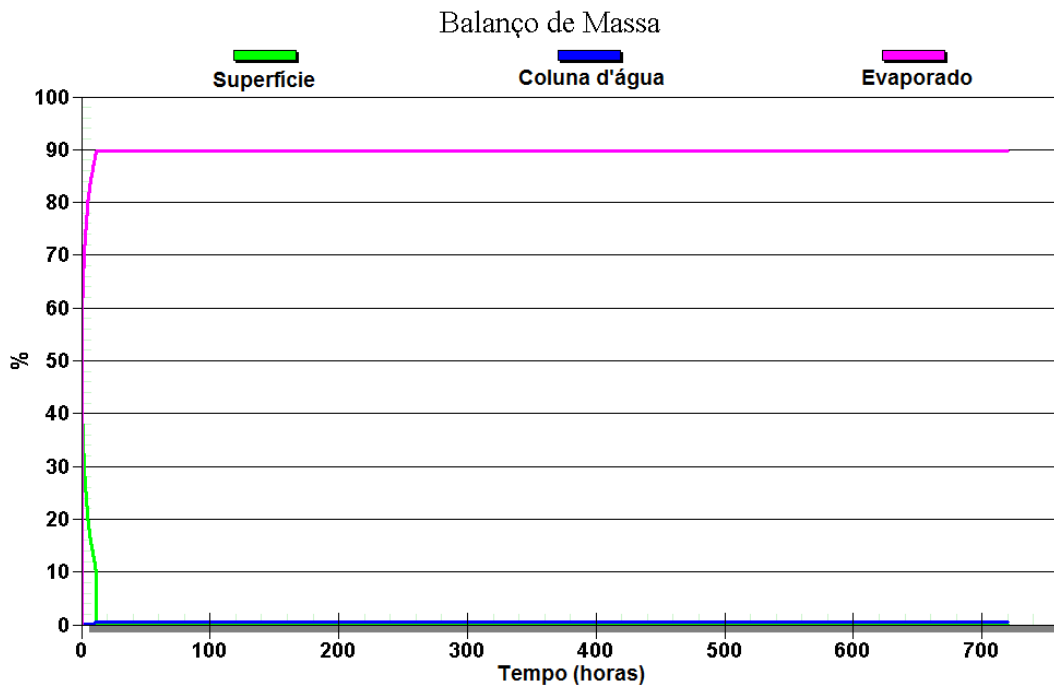


Figura III-102 - Balanço de massa do cenário DET_Y_VPC_VER_FREQ.

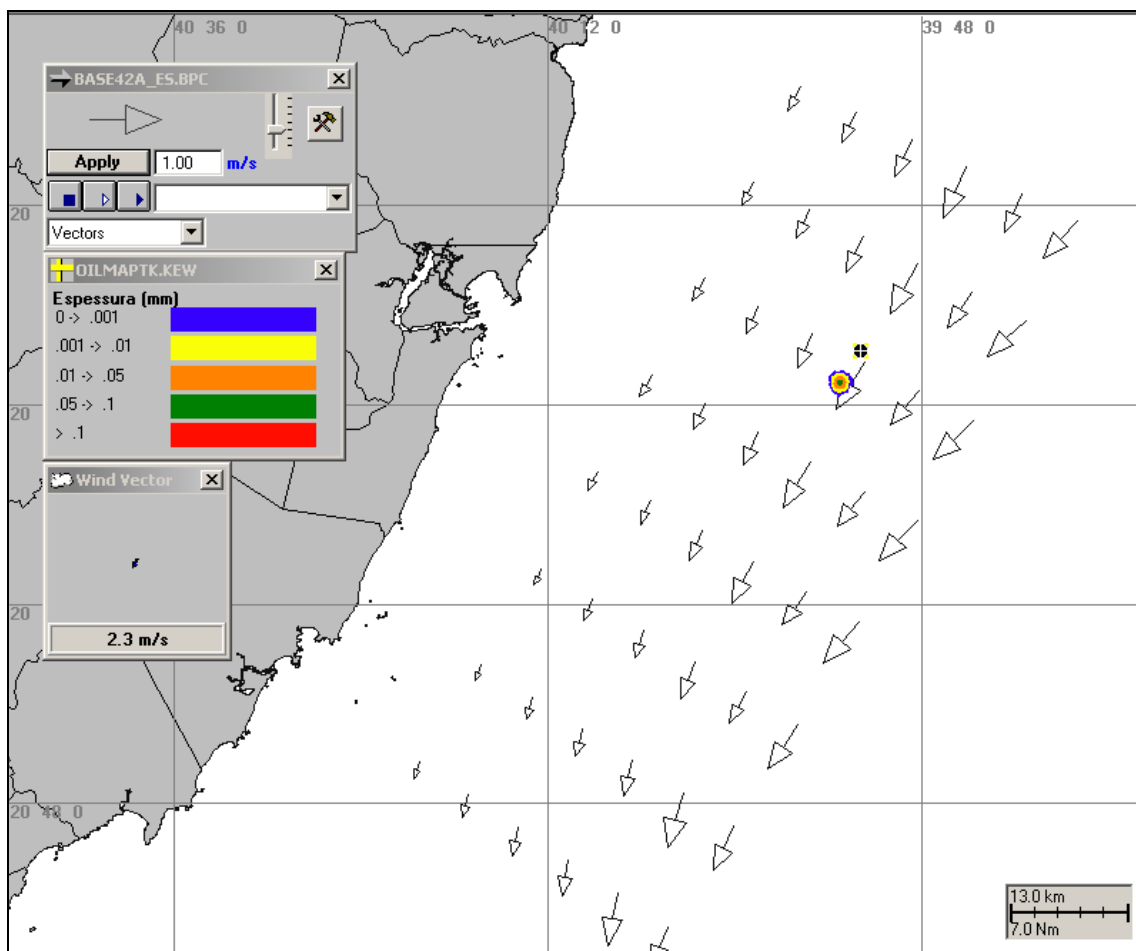


Figura III-103 - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

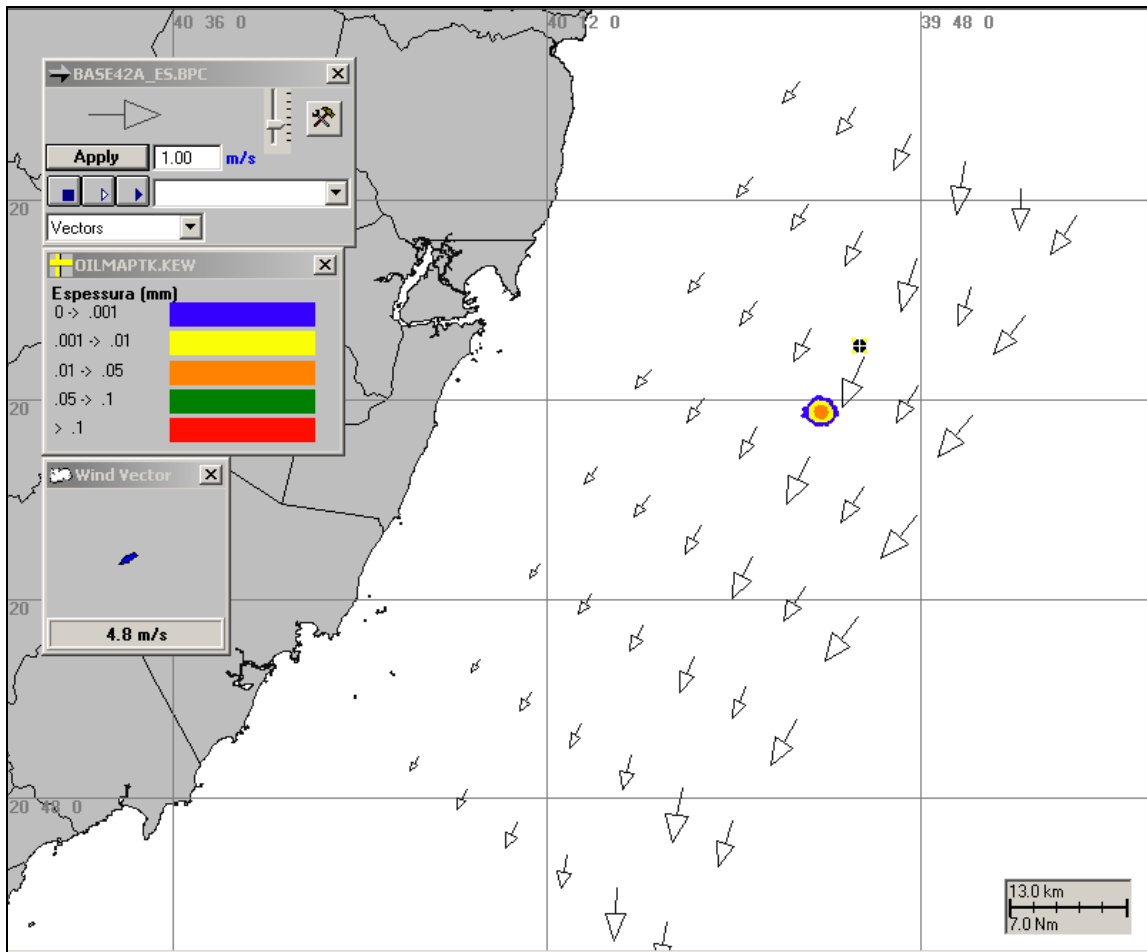


Figura III-104 - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 5 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

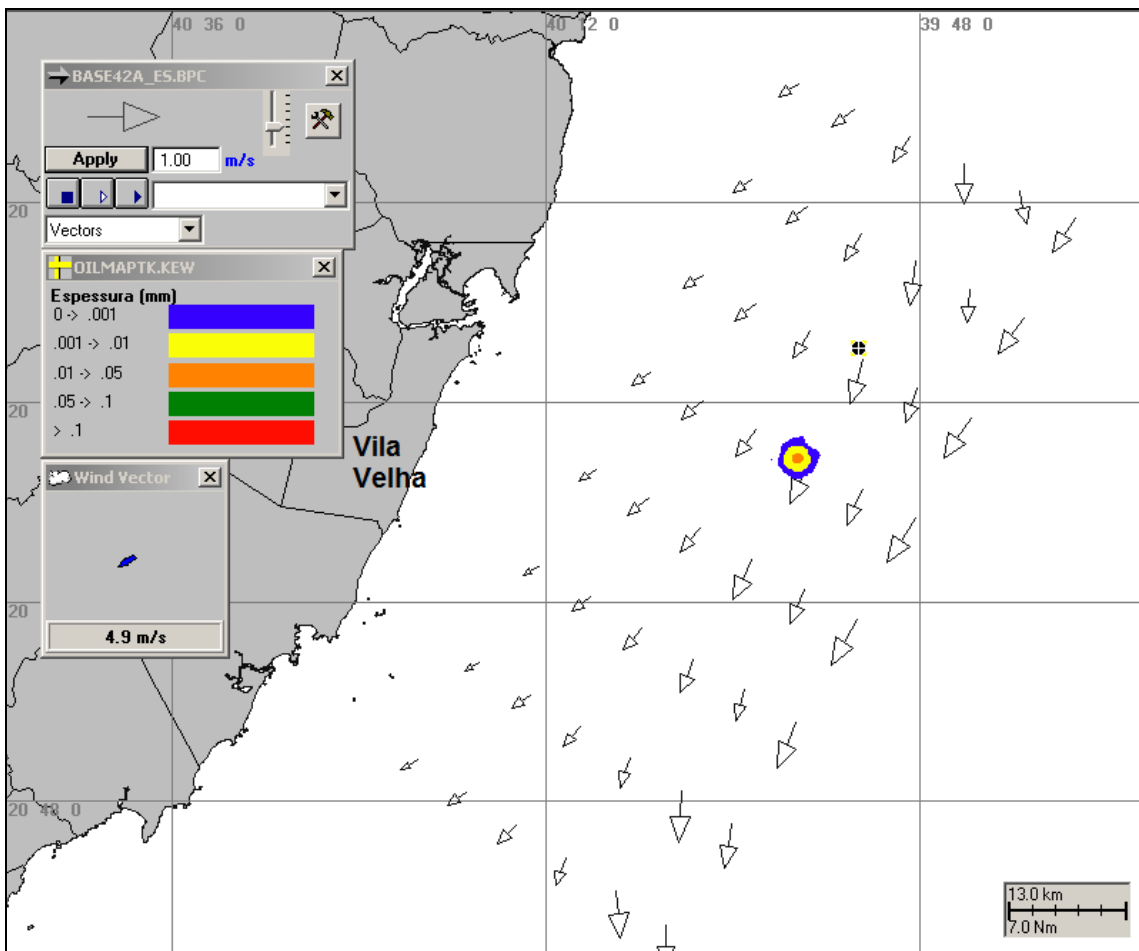


Figura III-105 - DET_Y_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo, no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

Na simulação determinística para as condições mais frequentes de inverno (figura III-106), a menor distância da costa foi de, aproximadamente, 34,2 km em relação ao Município de Vitória (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-107 e, através das figuras III-108 a III-110, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em diferentes instantes da simulação.

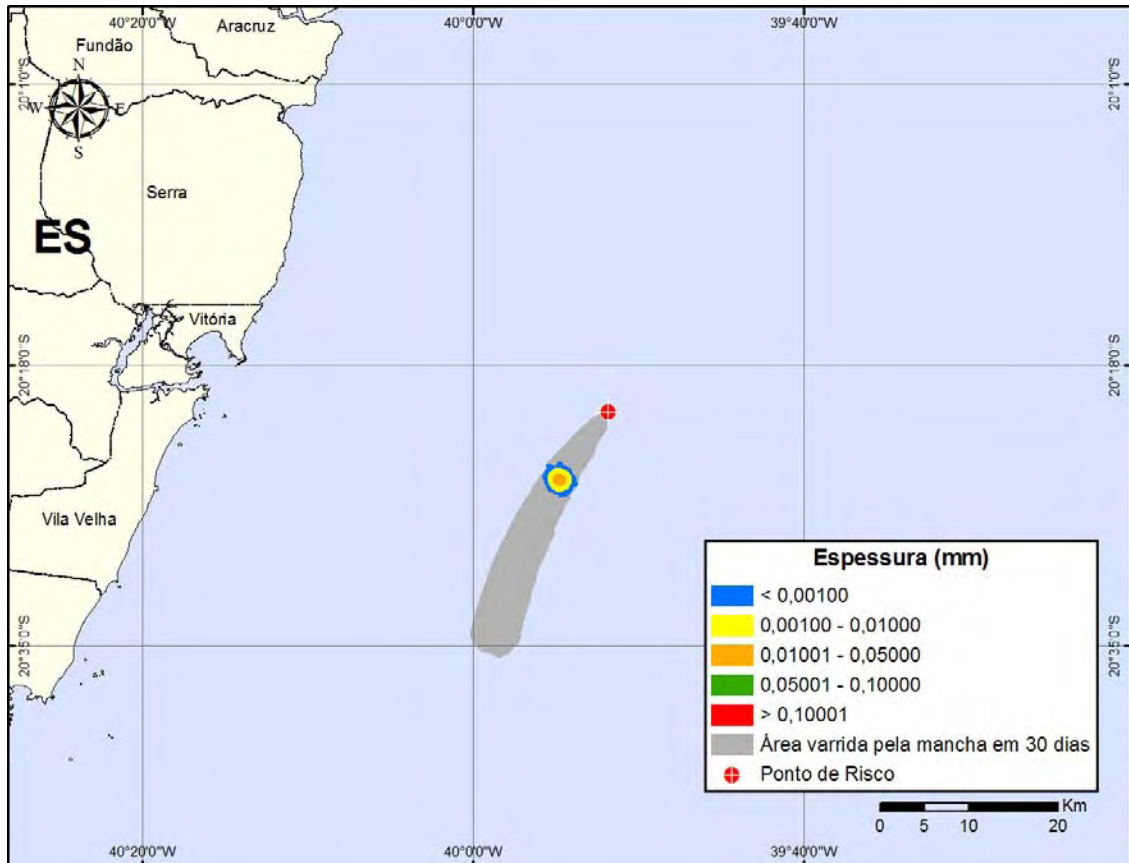


Figura III-106 - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

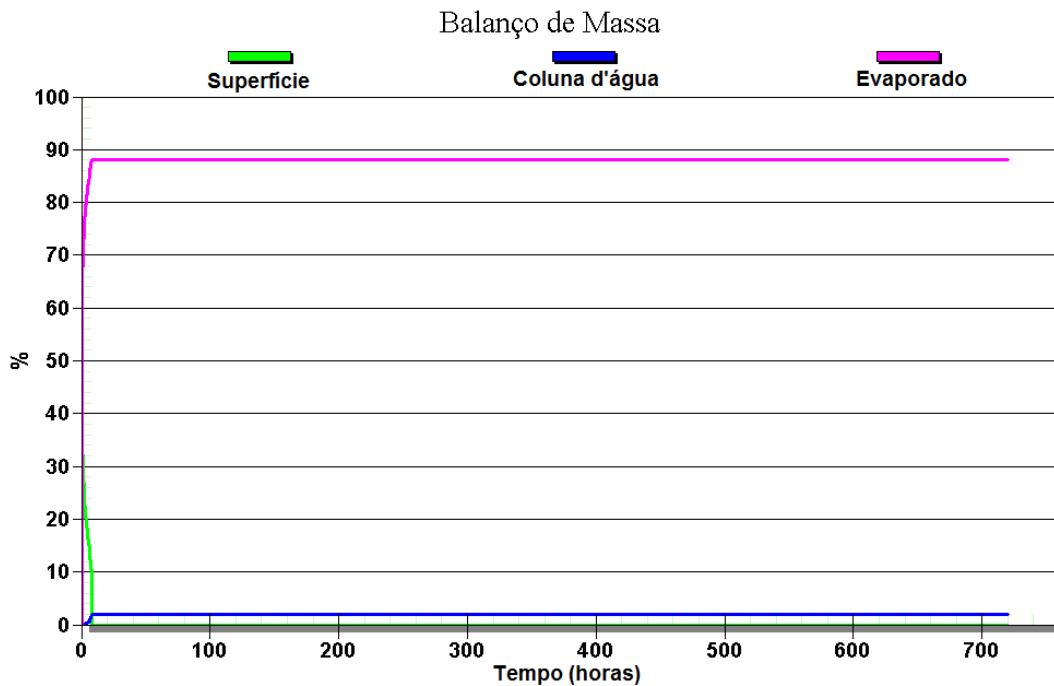


Figura III-107 - Balço de massa do cenário DET_Y_VPC_INV_FREQ.

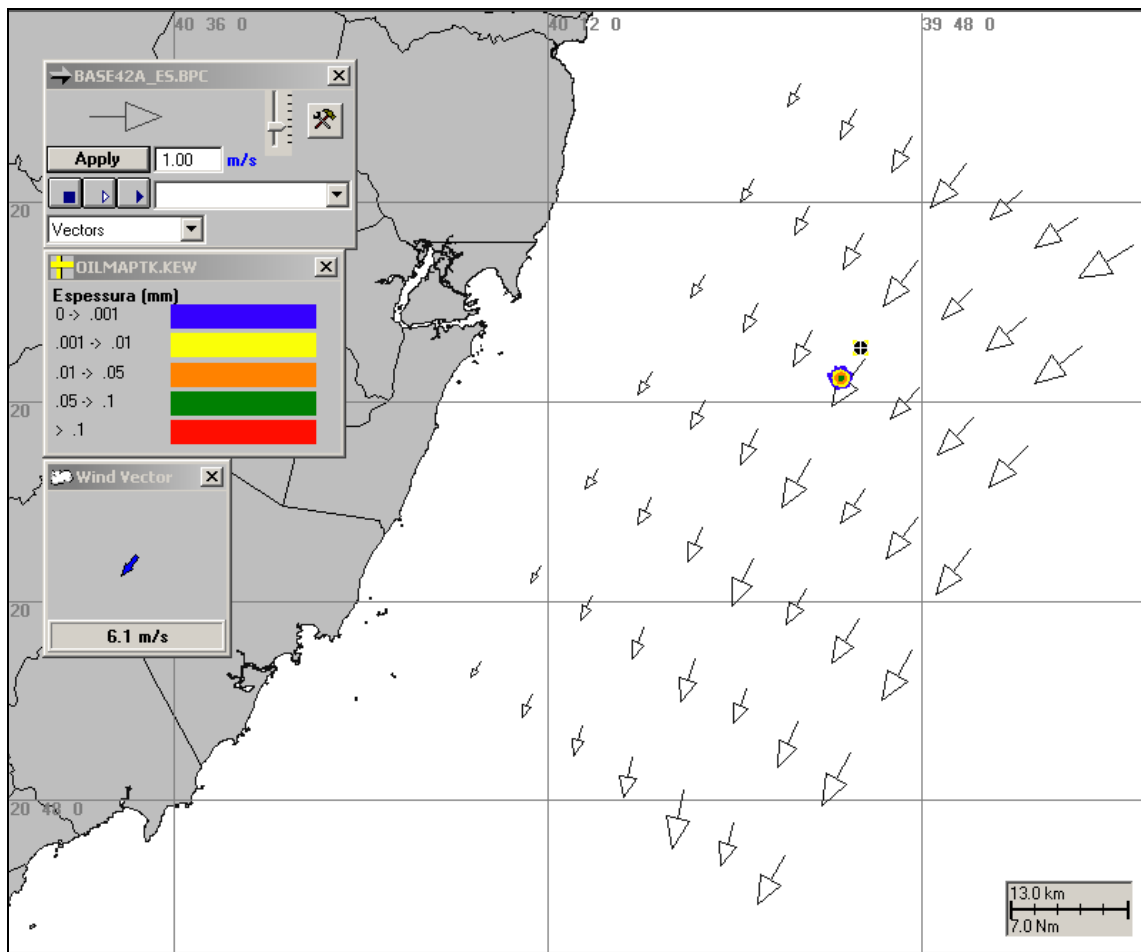


Figura III-108 - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

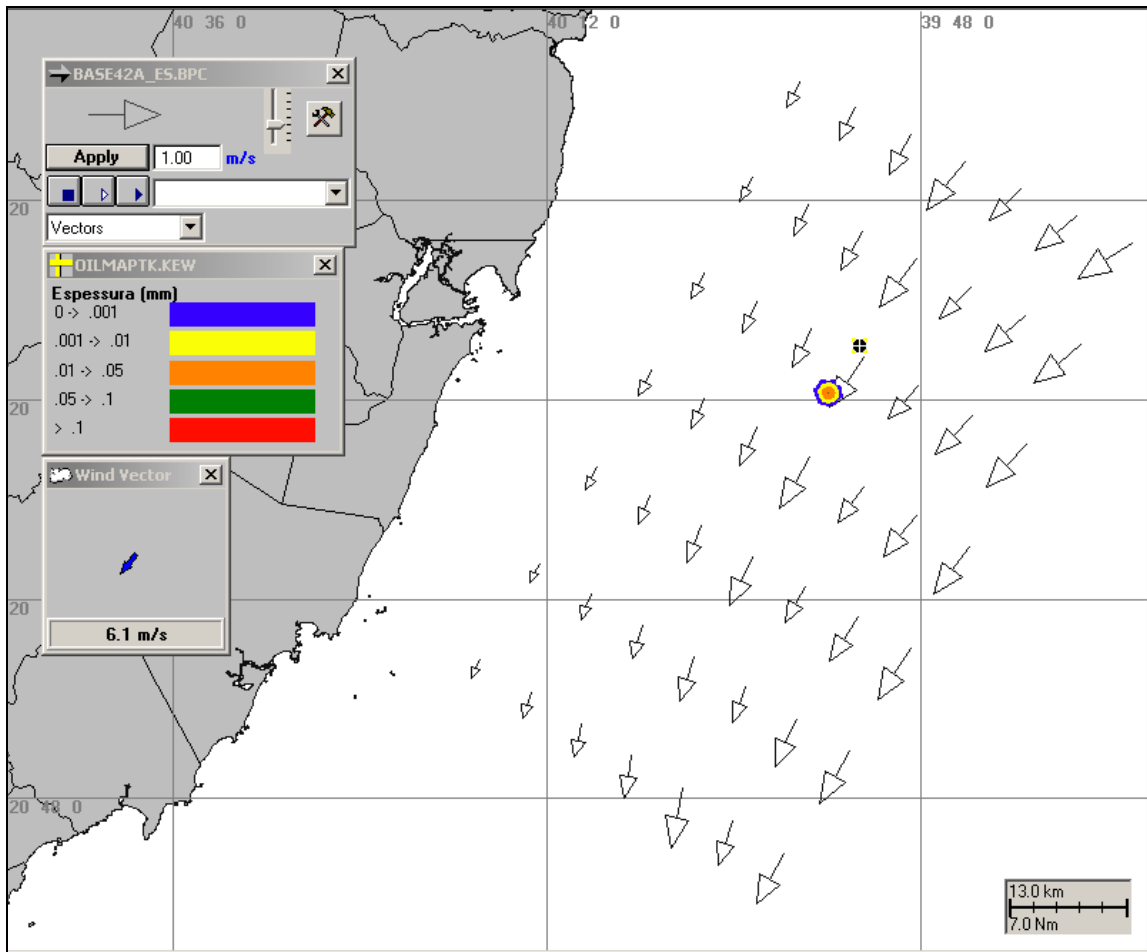


Figura III-109 - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 3 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

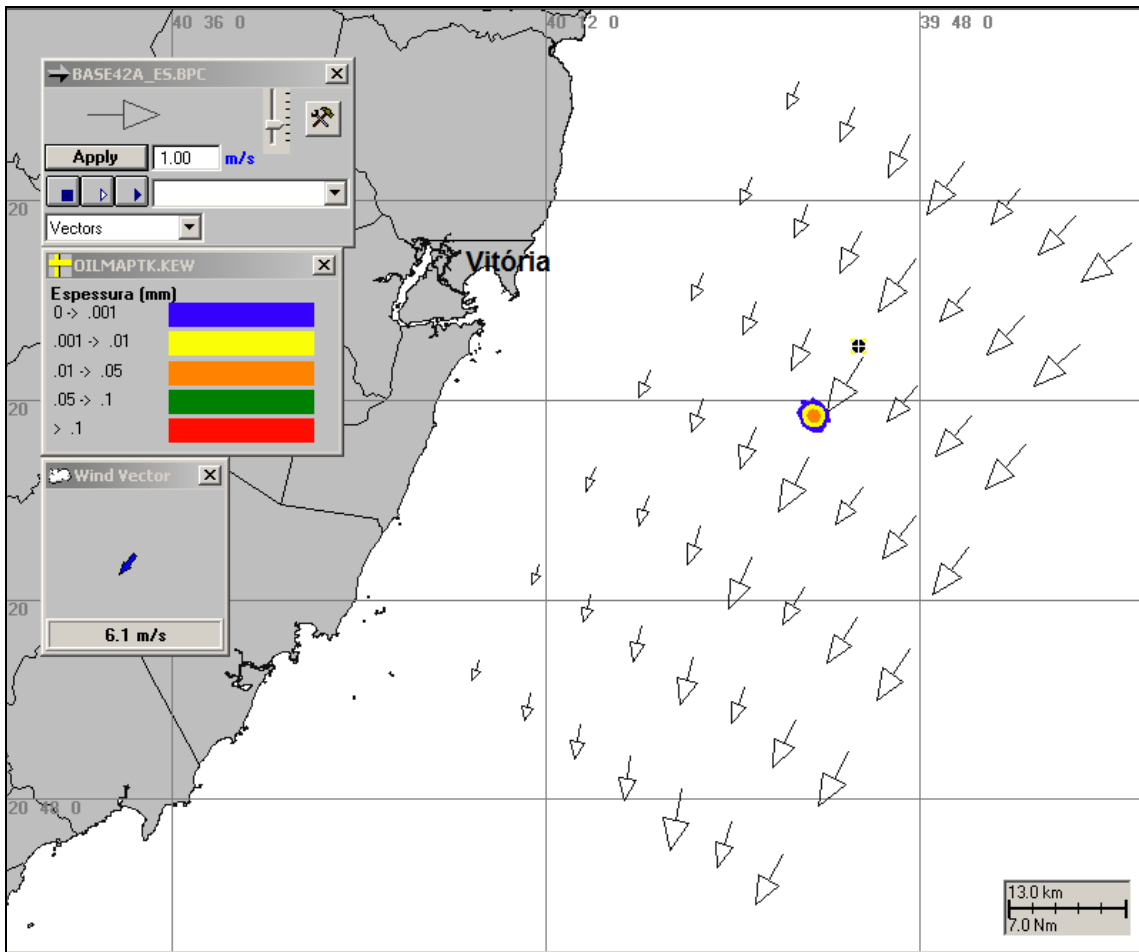


Figura III-110 - DET_Y_VPC_INV_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto Y, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

III.3.3 Simulações Determinísticas Mais Freqüentes para o Ponto PLEM

Na simulação determinística para as condições mais freqüentes de verão (figura III-111), a menor distância com relação à costa foi de, aproximadamente, 29,1 km em relação ao Município de Aracruz (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-112 e, através das figuras III-113 a III-115, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em diferentes instantes da simulação.

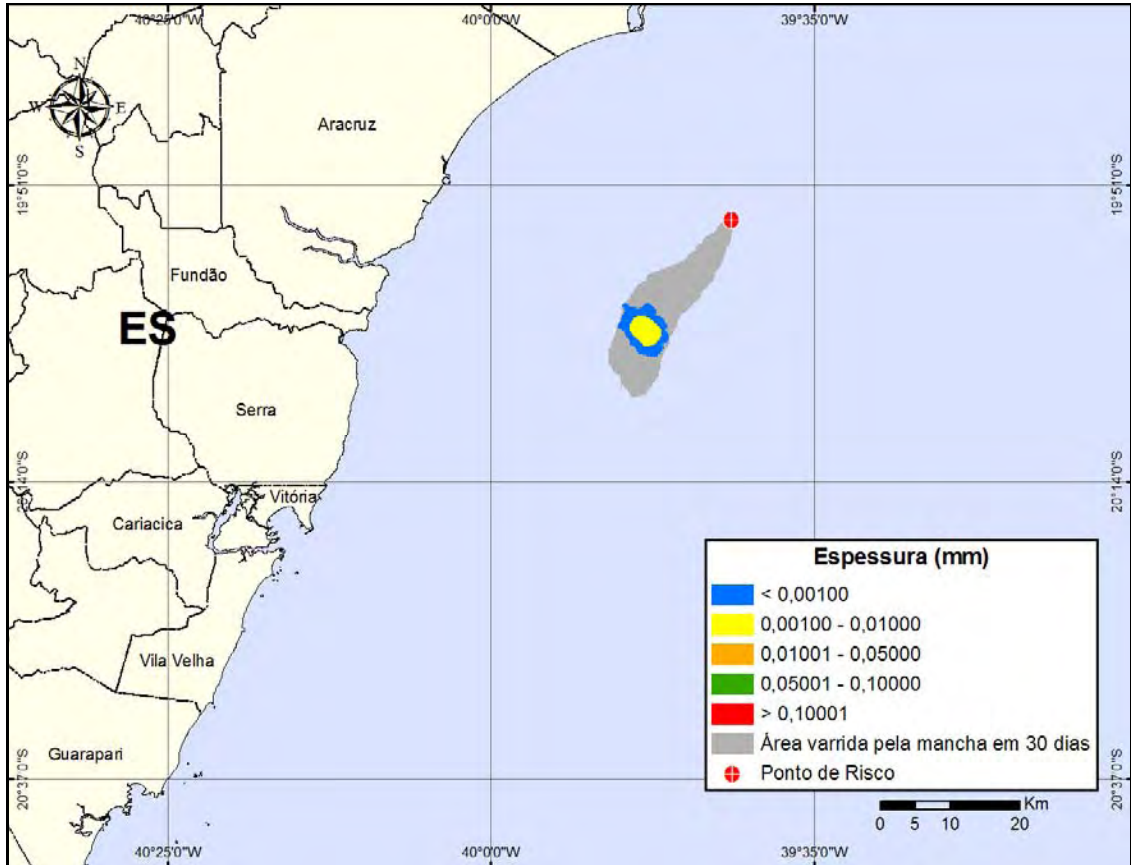


Figura III-111 - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 391,4 m³ ocorrido durante o verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

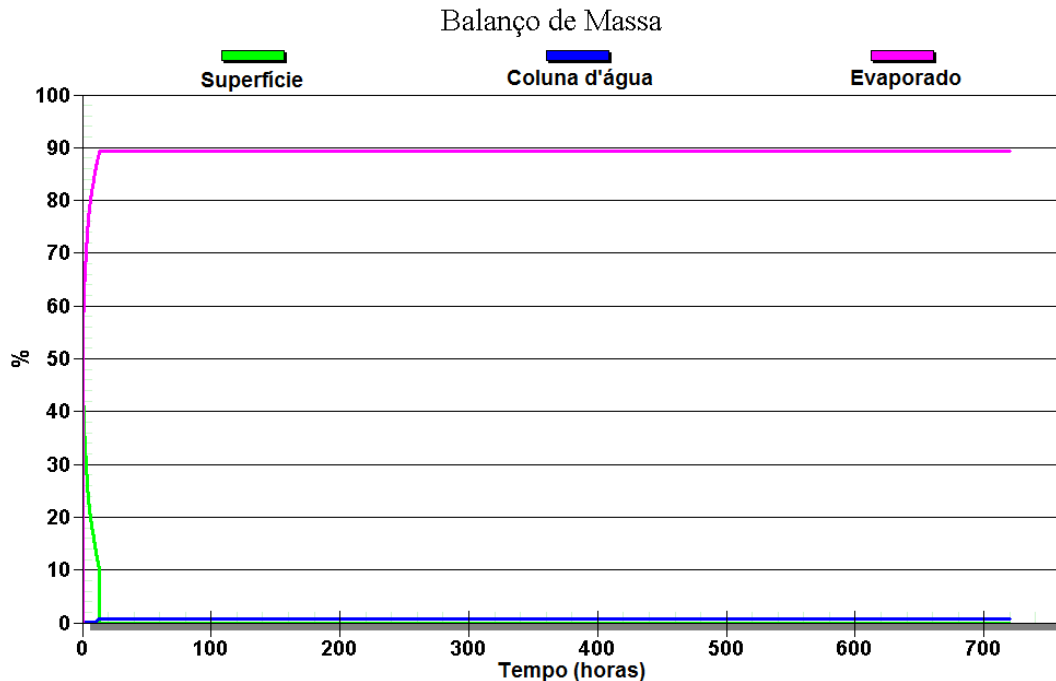


Figura III-112 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_VER_FREQ.

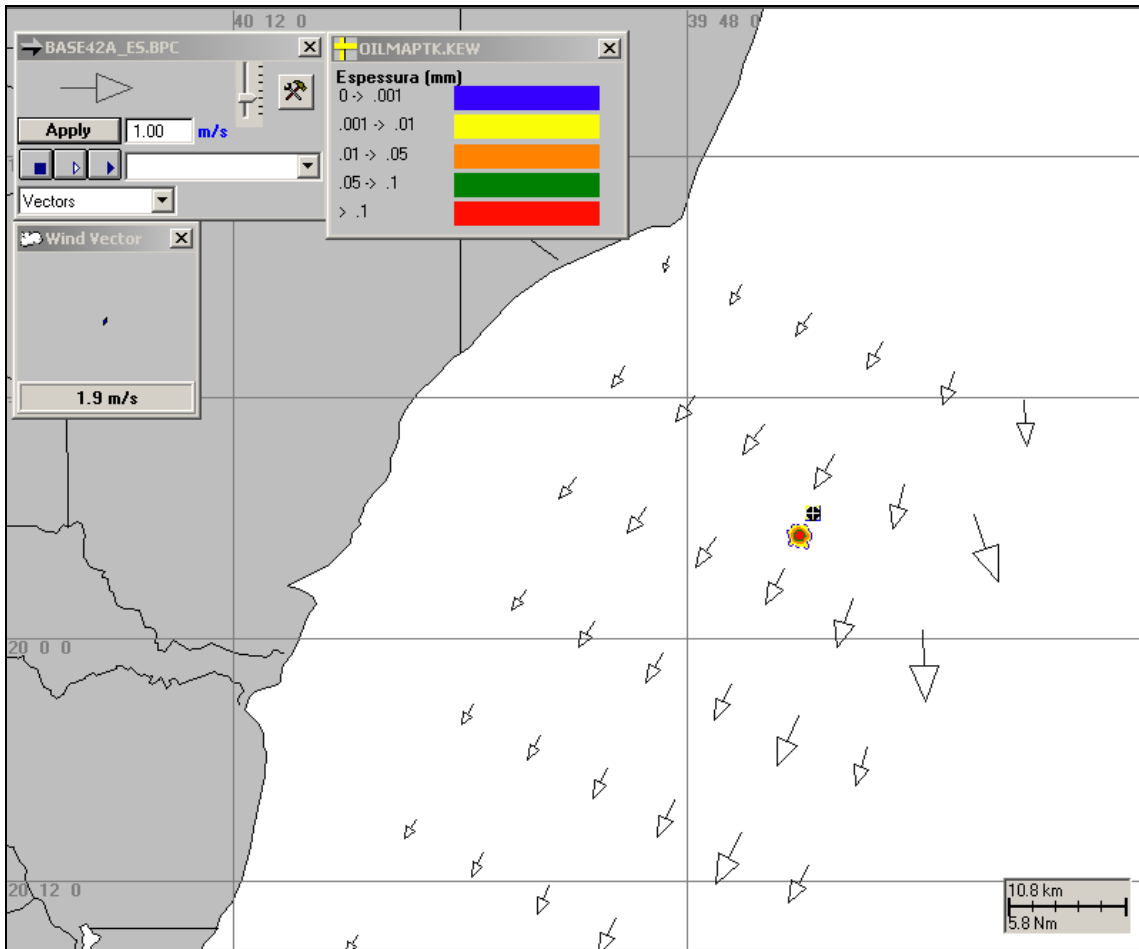


Figura III-113 - *DET_PLEM_VPC_VER_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

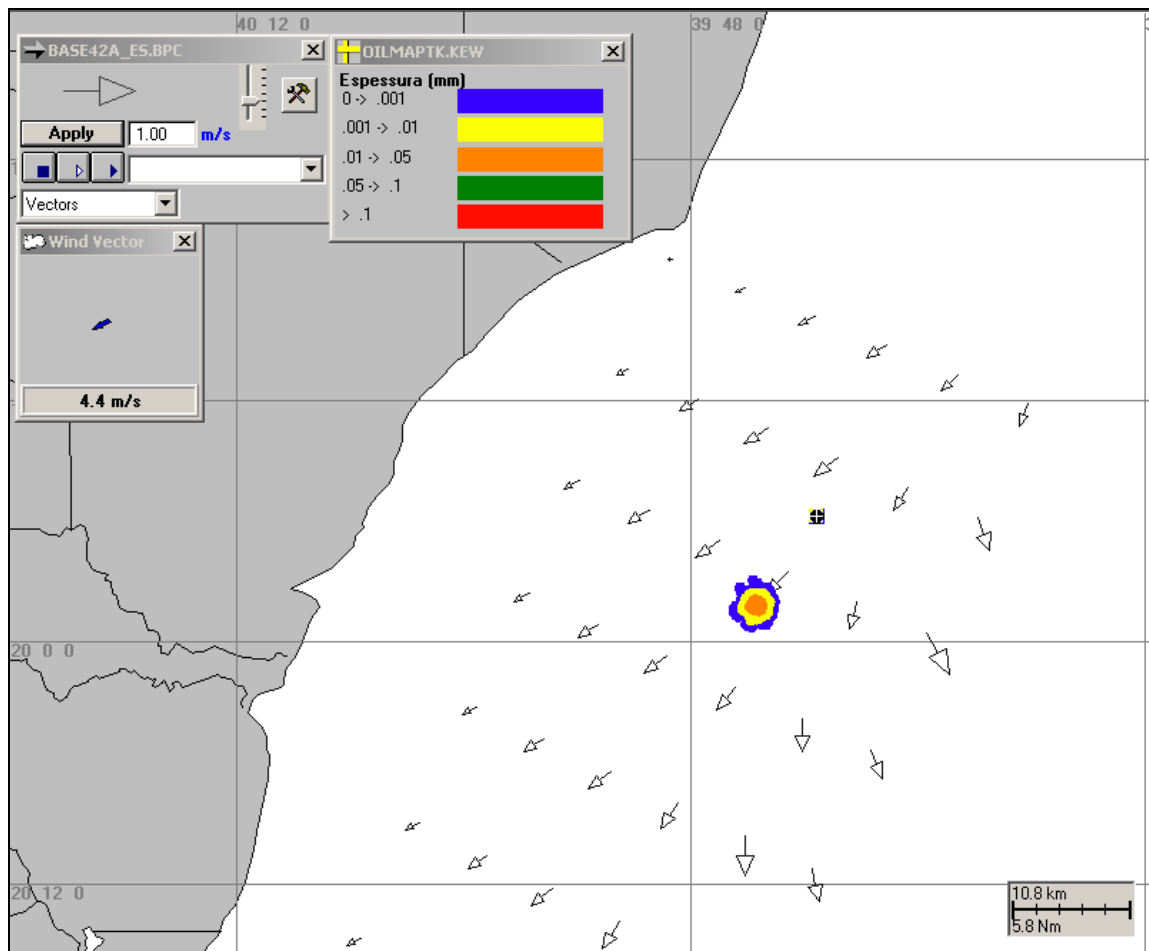


Figura III-114 - DET_PLEM_VPC_VER_FREQ. Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 11 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: E/NE.

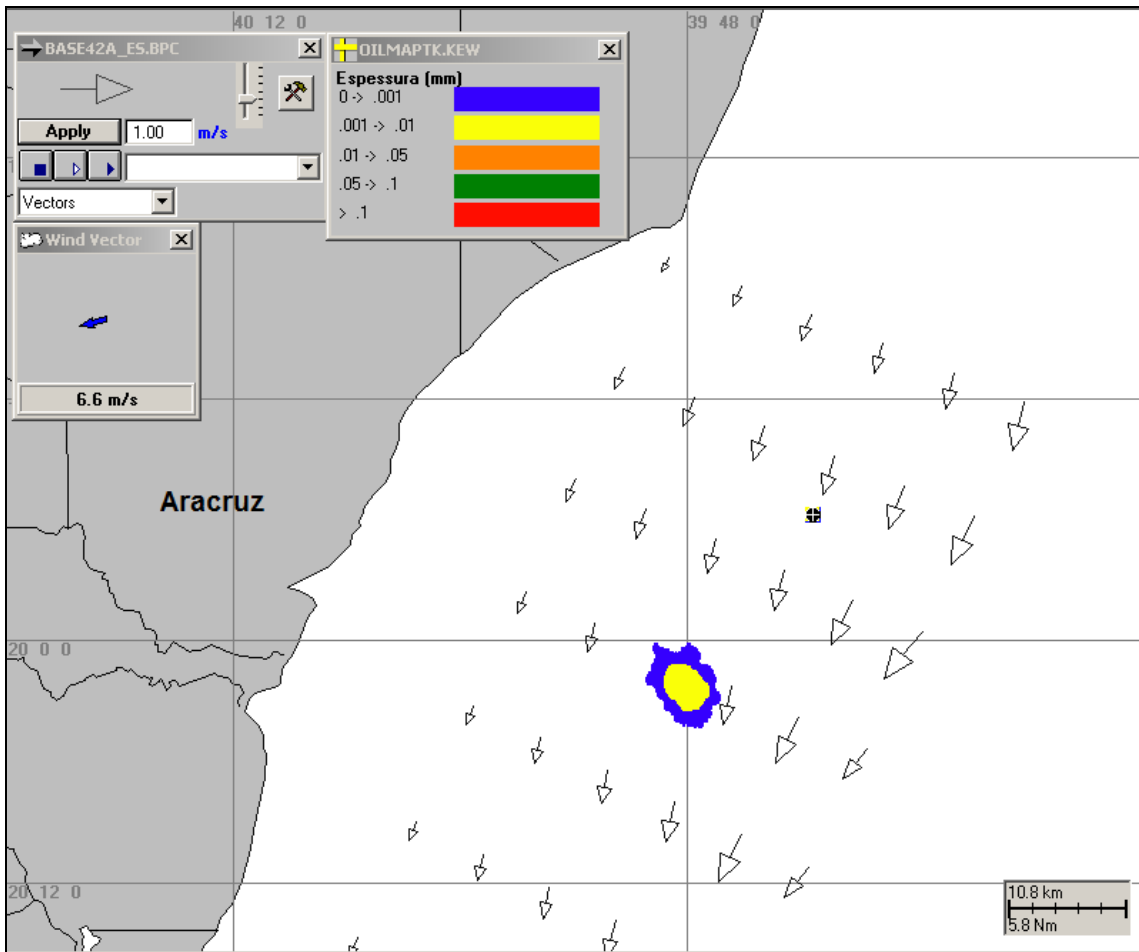


Figura III-115 - *DET_PLEM_VPC_VER_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de verão, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

Na simulação determinística para as condições mais frequentes de inverno (figura III-116), a menor distância da costa foi de, aproximadamente, 33,8 km em relação ao Município de Aracruz (ES). O gráfico com balanço de massa pode ser visualizado na figura III-117 e, através das figuras III-118 a III-120, podem ser observadas as condições meteorológicas e oceanográficas e as espessuras da mancha de óleo em diferentes instantes da simulação.

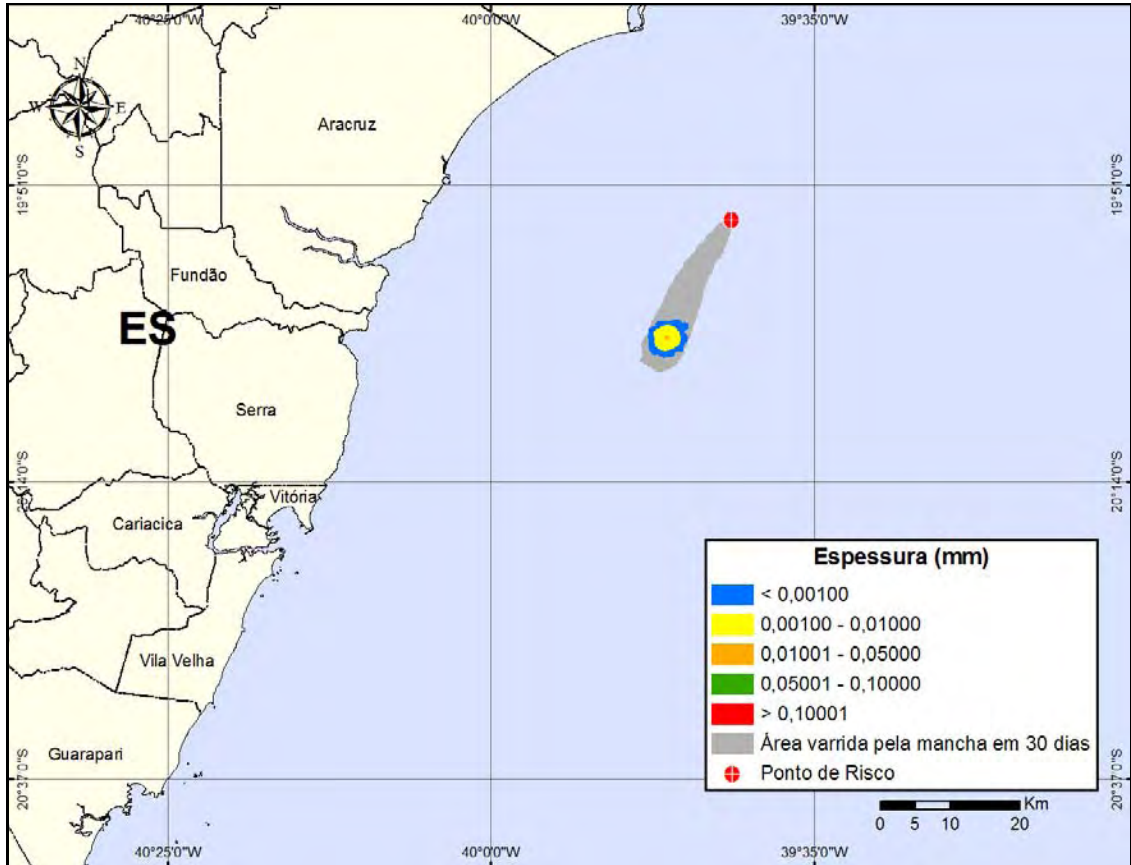


Figura III-116 - DET_PLEM_VPC_INV_FREQ. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 391,4 m³ ocorrido durante o inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba.

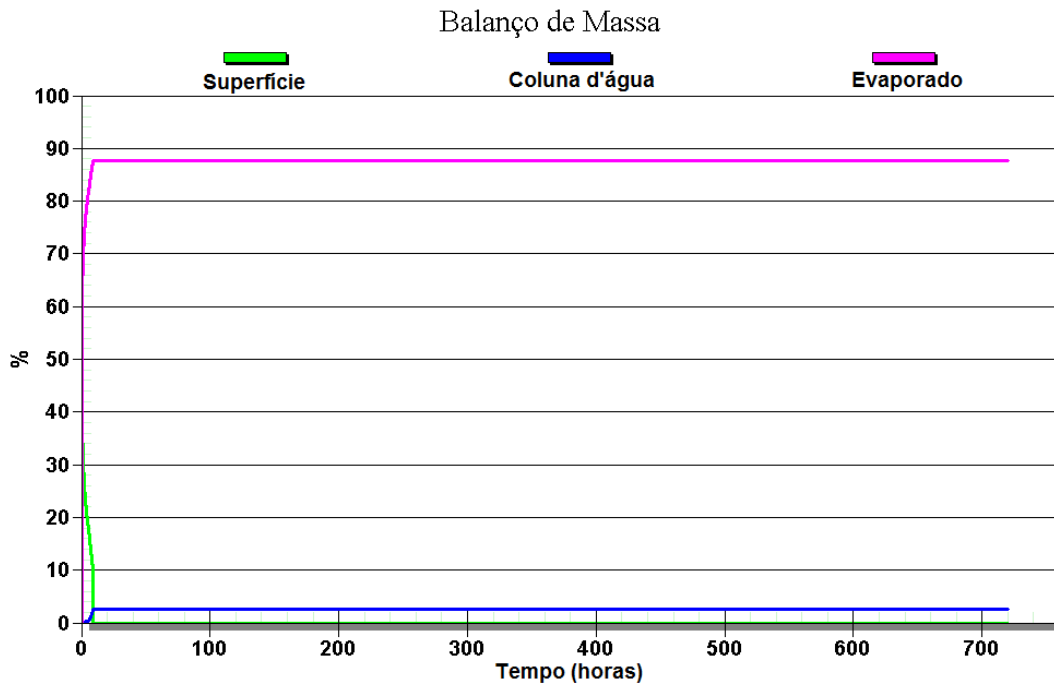


Figura III-117 - Balanço de massa do cenário DET_PLEM_VPC_INV_FREQ.

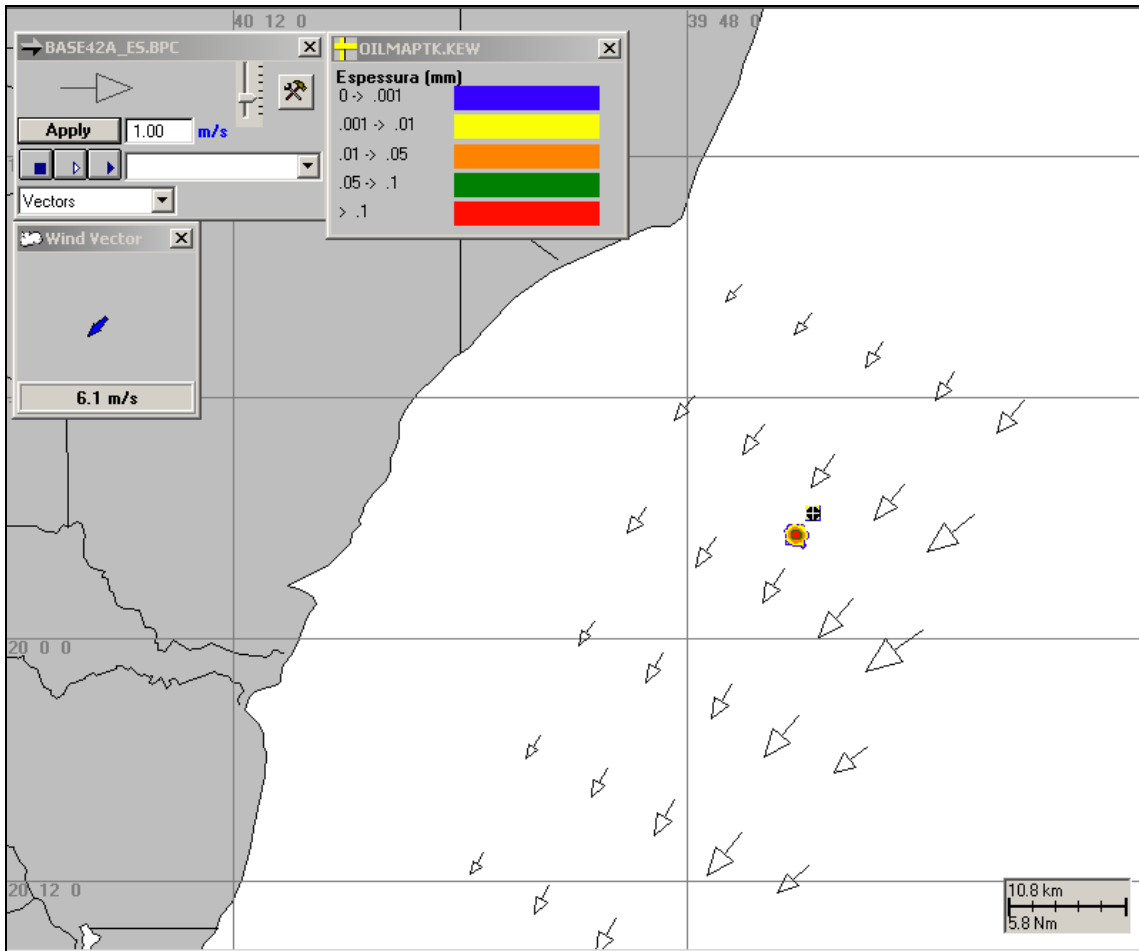


Figura III-118 - *DET_PLEM_VPC_INV_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SW; Vento: NE.

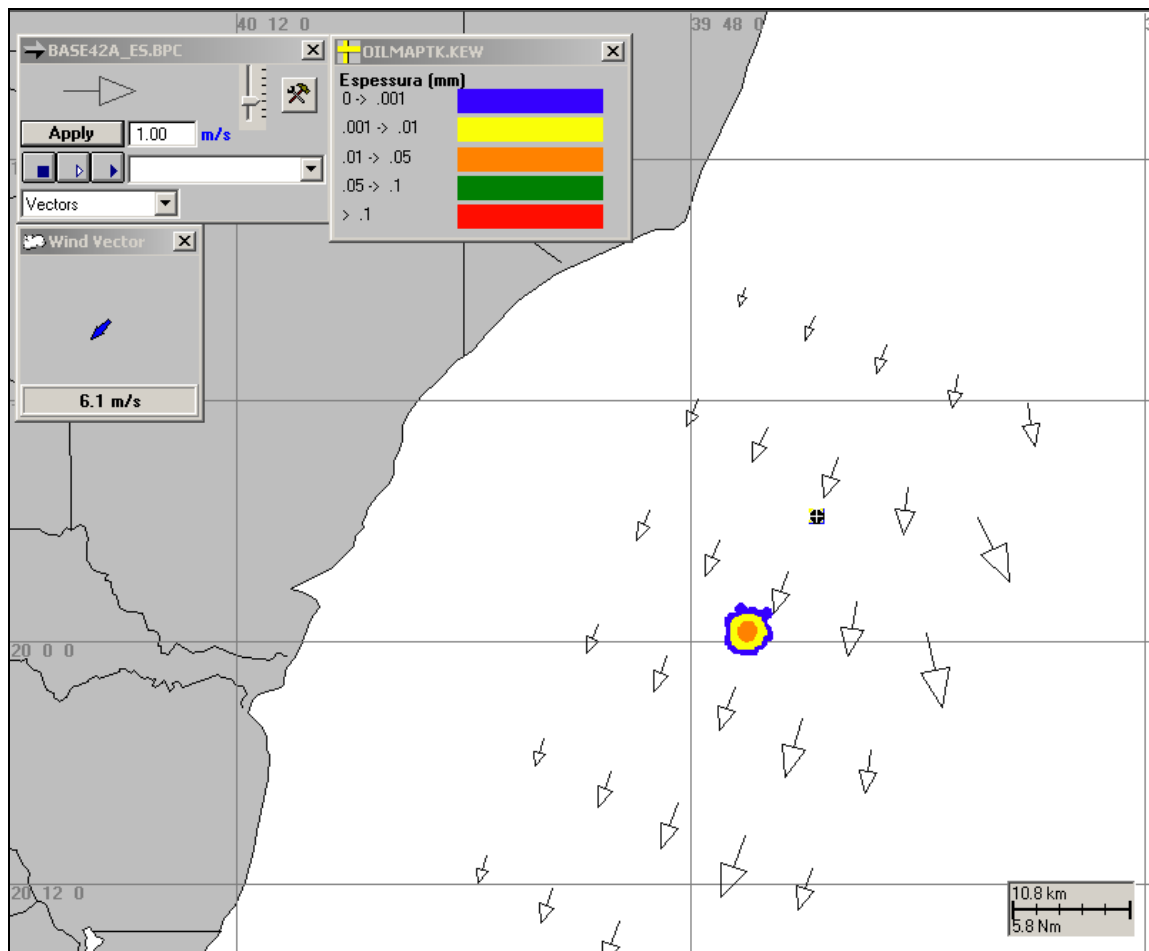


Figura III-119 - *DET_PLEM_VPC_INV_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo 8 horas após o início da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

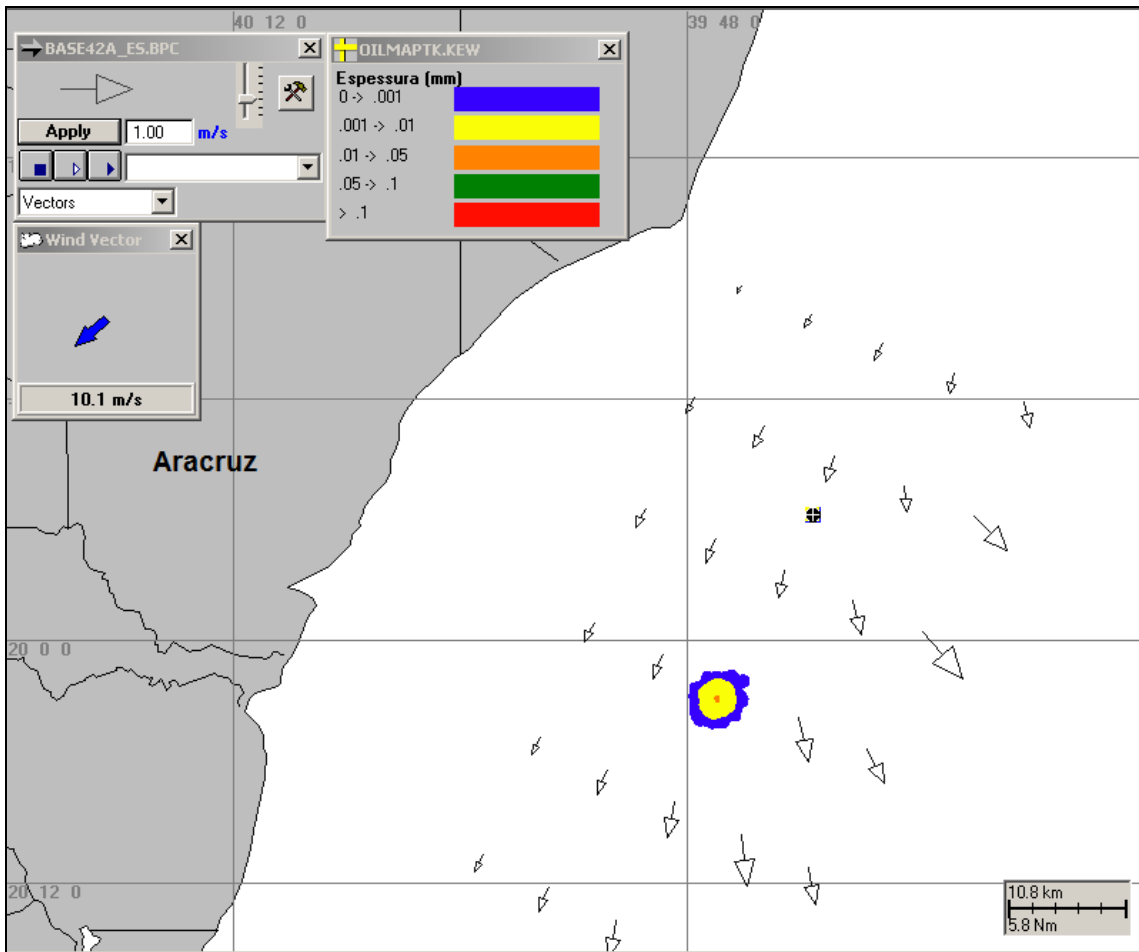


Figura III-120 - *DET_PLEM_VPC_INV_FREQ.* Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação determinística mais freqüente de inverno, Ponto PLEM, Gasoduto Sul Norte Capixaba. Corrente: SSW; Vento: NE.

IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório apresenta-se a revisão dos estudos realizados para a determinação da trajetória e intemperismo de óleo decorrente de potenciais acidentes no âmbito do projeto “Sistema de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba”, no litoral do Espírito Santo. A revisão contempla a alteração dos volumes de pior caso e, conseqüentemente, dos volumes médios.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame: pequeno ($8,0 \text{ m}^3$), médio ($21,75$; $27,00$ e $39,14 \text{ m}^3$) e pior caso ($217,50$; $200,00$ e $391,40 \text{ m}^3$). A partir dos resultados das simulações probabilísticas foram selecionados os cenários determinísticos críticos para condições de verão e inverno, utilizando como critério a menor distância do óleo em relação à costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

O critério de parada utilizado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento. Assim, como todos os volumes foram derramados instantaneamente, as simulações foram conduzidas por 30 dias.

O deslocamento preferencial das manchas de óleo foi para sudoeste. Nos cenários de inverno, é possível observar uma influência maior da passagem de sistemas frontais, mais frequentes neste período.

Os resultados das simulações probabilísticas de verão mostraram que não há probabilidade de toque na costa para nenhum dos cenários referentes aos pontos de risco MOP-1, Y e PLEM Camarupim. Para o ponto MOP-1, a menor distância da costa foi de cerca de 3,9 km em relação ao Município de Anchieta (ES). Para o Ponto Y, a menor distância da costa foi de 14 km em relação ao Município de Vitória (ES). Para o Ponto PLEM Camarupim, a menor distância da costa foi de 7,3 km em relação ao Município de Linhares (ES).

Os resultados das simulações probabilísticas de inverno mostraram que também não há probabilidade de toque na costa para nenhum dos cenários referentes aos pontos de risco MOP-1, Y e PLEM Camarupim. Para o Ponto MOP-1, a menor distância da costa foi de cerca de 6,2 km em relação ao Município de Guarapari (ES). Para o Ponto Y, a menor distância da costa foi de

18,7 km em relação em relação ao Município de Vitória (ES). Para o Ponto PLEM Camarupim, a menor distância da costa foi de 3,9 km em relação ao Município de Linhares (ES).

Os resultados das simulações determinísticas mostraram maiores taxas de evaporação do condensado no período de verão quando comparado ao inverno.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas quaisquer medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados.

V BIBLIOGRAFIA

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem Hidrodinâmica para a Costa Sul-Sudeste Brasileira, Bacias de Campos e do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (07 de janeiro de 2011). 60pp+Anexos.

BRASIL, 2008. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 12 jun. 2008.

ELLIOT, A.J., 2004. A probabilistic description of the Wind over Liverpool Bay with application to oil spill simulations. **Estuarine Coastal and Shelf Science** 61:

MMA/IBAMA (Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2009. Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para o Gasoduto Sul Norte Capixaba. Termo de Referência CGPEC/DILIC/IBAMA nº 007/09, emitido em 06/02/2009.

VI EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora ASA South America (Applied Science Consultoria Ltda.)

Profissional	Ana Carolina R. Lammardo
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Ana Beatriz Serato de Castro Silva
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5035908
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	III e IV
Assinatura	_____

Profissional	Camila Cantagallo Devids
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	2393696
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	060.184.738.5
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	94066
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Gabriel Clauzet
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1031373
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Marco Antonio Corrêa
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	434236
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	_____

Profissional	Luigi Tavolaro Santini
Empresa	ASA South America
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	3045420
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	III e IV
Assinatura	_____

ANEXO A – DESCRIÇÃO DO MODELO OILMAP

O OILMAP é um sistema de modelos, utilizado em Planos de Contingência (Lima *et al.*, 2003, ASA 2003a,b,c), Planos de Emergência com acompanhamento em tempo real (Pereira *et al.*, 2005), Planos de Emergência Individuais (ASA, 2003d, 2004), Relatório de Controle Ambiental (ASA, 2005a) e Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) no Brasil (ASA, 2005b) e em várias regiões do mundo (Jayko & Howlett, 1992; Spaulding *et al.*, 1992a,b).

O OILMAP foi projetado em uma configuração modular de forma que diferentes tipos de modelos, bem como um conjunto de ferramentas sofisticadas de dados ambientais, podem ser acoplados dependendo do problema e da situação em estudo. Através de sua interface gráfica, o OILMAP permite ao usuário a especificação dos cenários; animação das trajetórias, correntes e vento; importar e exportar dados ambientais; a definição da grade computacional para qualquer área dentro do domínio; gerar correntes médias ou de maré; incluir ou editar as características dos óleos registrados no banco de dados; apresentar dados contidos em objetos georreferenciados (SIG); e determinar o impacto ambiental em recursos naturais. As funções do SIG permitem ao usuário a entrada, manipulação e exibição de objetos na tela através de pontos, linhas, e polígonos georreferenciados ao domínio definido pelo cenário. A cada objeto podem ser atribuídos dados em formato de texto, valores numéricos ou arquivos a partir de *links* externos.

O sistema OILMAP inclui os seguintes modelos: um modelo de deriva e intemperismo para óleo de superfície e subsuperfície, um modelo de resposta a derramamento de óleo, modelo probabilístico, e um modelo receptor que através do método reverso localiza a origem do derramamento a partir de informações da posição da mancha.

Para elaboração de cenários de deriva para acidentes com petróleo deve ser definido um conjunto de duas grades computacionais, sobrepostas ao mapa digital da área de estudo. Uma das grades, compreendendo apenas a região de água, define o campo de circulação, podendo neste caso ser baseada em resultados de um modelo hidrodinâmico implementado na região de estudo. A outra grade (*land-water*) define quais as células ou blocos correspondem à área

de terra e quais à área de água, com a interface definida pela linha de costa. A linha de costa é representada por uma série de blocos que limita a extensão em que a mancha de óleo pode se movimentar em uma determinada direção, dependendo do tipo de costa (e.g. manguezais, costões rochosos, praias).

O modelo de deriva de óleo prevê o transporte e intemperismo do óleo a partir de derrames instantâneos e contínuos. As estimativas demonstram a localização e massa do óleo na superfície *versus* o tempo. O modelo estima a variação temporal da cobertura de área, espessura da mancha e viscosidade do óleo. O modelo também estima o balanço da massa de óleo ou a quantidade de óleo sobre a superfície do mar, na coluna de água, evaporado, na costa, e fora da área de estudo *versus* o tempo. Os processos de transformações biogeoquímicas no modelo incluem dispersão, evaporação, entranhamento, dispersão natural ou por suspensão e emulsificação. O OILMAP pode também calcular as interações do óleo com a camada de sedimentos e, no balanço de massa, a sedimentação associada a este processo.

A advecção e a dispersão são os processos físicos associados ao deslocamento e espalhamento do óleo, resultantes da ação combinada do vento, das ondas, da maré e dos fluxos induzidos por gradiente de densidade. O processo de advecção é modelado usando uma formulação lagrangiana e o processo de dispersão é modelado usando uma formulação do tipo deslocamento aleatório (*random walk*). A dispersão e o espalhamento da mancha são representados no modelo pela formulação espesso-fino de Mackay *et al.* (1980a, 1982), utilizando-se a abordagem de mancha espessa dos mesmos autores.

O processo de evaporação baseia-se na formulação analítica parametrizada em termos de exposição à evaporação (Mackay *et al.*, 1980b, 1982). O modelo de Exposição à Evaporação (Stiver & Mackay, 1984) é uma aproximação analítica para a previsão do volume evaporado. O modelo utiliza informações da curva de destilação para estimar os parâmetros necessários à equação analítica.

Os processos de entranhamento são modelados utilizando-se a formulação de Delvigne & Sweeney (1988) que, explicitamente, representa índices de injeção de óleo para dentro da coluna d'água por gotículas de óleo. O coeficiente de

entranhamento, como uma função da viscosidade do óleo, baseia-se em Delvigne & Hulsen (1994).

O processo de emulsificação do óleo, em função de perdas de evaporação e alterações na porcentagem de água na mistura, baseia-se em Mackay *et al.* (1980a, 1982) e depende da composição do óleo e do estado do mar. O método de emulsificação de Mackay *et al.* (1982) é implementado através dos valores dos parâmetros de entrada do coeficiente de viscosidade do *mousse* e uma taxa de emulsificação que podem ser usados para diminuir a taxa em que a emulsificação está prevista para ocorrer.

A interação do óleo com o litoral e a linha de costa é modelada com base em uma versão simplificada de Reed *et al.* (1989), que formula o problema em termos de uma capacidade de retenção dependendo do tipo da costa e de um índice de remoção exponencial.

Utilizando-se o OILMAP em modo probabilístico, é possível considerar a variabilidade das forçantes ambientais. As simulações de derrame são realizadas através da variação aleatória do início do mesmo dentro do período para o qual se dispõe de dados meteorológicos e oceanográficos. Tanto os ventos quanto as correntes, ou ambos, podem variar estocasticamente. As múltiplas trajetórias são, então, utilizadas para a produção de curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da grade computacional (área de estudo). As probabilidades de presença de óleo e tempo de deslocamento da mancha podem ser correlacionadas a recursos naturais armazenados no banco de dados (SIG), de forma a auxiliar na avaliação de impactos ambientais em termos da probabilidade da presença de óleo em recursos importantes.

A.1 FORMULAÇÃO DO MODELO OILMAP

O sistema OILMAP inclui um modelo de trajetória e intemperismo para óleo de superfície que prevê o transporte e a degradação do óleo a partir de derrames instantâneos e contínuos.

No OILMAP, a mancha de óleo é considerada como um conjunto de partículas lagrangianas contendo, cada uma delas, massa conhecida. O vetor posição (\vec{X}_t) de uma dada partícula, num determinado instante t , é definido como:

$$\vec{X}_t = \vec{X}_{t-\Delta t} + \Delta t \vec{U}_{oil} \quad (\text{A.1-1})$$

onde

- Δt = passo de tempo (s);
- $\vec{X}_{t-\Delta t}$ = posição em $t - \Delta t$;
- \vec{U}_{oil} = velocidade da mancha (m/s).

A velocidade advectiva da partícula, \vec{U}_{oil} (m/s), é definida por:

$$\vec{U}_{oil} = \vec{U}_w + \vec{U}_t + \vec{U}_r + \alpha \vec{U}_e + \beta \vec{U}_p \quad (\text{A.1-2})$$

onde

- \vec{U}_w = componente da velocidade devido ao vento e às ondas (m/s);
- \vec{U}_t = componente da velocidade devido às correntes de maré (m/s);
- \vec{U}_r = componente da velocidade devido ao fluxo residual (m/s);
- \vec{U}_e = componente da velocidade devido ao fluxo de Ekman (m/s);
- \vec{U}_p = componente da velocidade devido ao *blowout* (m/s);
- α = 0 para derrame de superfície, 1 para subsuperfície;
- β = 0 para derrame sem *blowout*, 1 para *blowout*.

A componente da velocidade advectiva devida às correntes de maré, \vec{U}_t , e ao fluxo residual, \vec{U}_r , são provenientes do modelo hidrodinâmico. A velocidade de deriva devida ao vento, u_{wc} e v_{wc} (m/s), componentes Leste-Oeste e Norte-Sul, respectivamente, são:

$$u_{wc} = C_1 u_w \quad (\text{A.1-3})$$

$$v_{wc} = C_1 v_w \quad (\text{A.1-4})$$

onde

u_w = componente Leste-Oeste da velocidade do vento (m/s);

v_w = componente Norte-Sul da velocidade do vento (m/s);

C_1 = fator de deriva (%).

O fator de deriva, C_1 , é constante (Lange & Huhnerfuss, 1978), podendo variar entre 1,0 e 4,5%, baseado em observações. Valores de 3 a 3,5% são mais frequentemente utilizados para ventos moderados em áreas de mar aberto. Valores menores são mais utilizados em zonas costeiras protegidas, como estuários e baías. O valor *default* no modelo é 3,5%. Se as correntes de superfície, fornecidas pelo modelo hidrodinâmico (ou dados observacionais), já são forçadas pelo vento, então o fator de deriva deve ser reduzido.

O ângulo de deriva é no sentido anti-horário da direção do vento (Hemisfério Sul). Assim, a velocidade de deriva devida ao vento, u_{wd} e v_{wd} (m/s), componentes Leste-Oeste e Norte-Sul, respectivamente, são:

$$u_{wd} = u_{wc} \cos \theta + v_{wc} \operatorname{sen} \theta \quad (\text{A.1-5})$$

$$v_{wd} = u_{wc} \operatorname{sen} \theta + v_{wc} \cos \theta \quad (\text{A.1-6})$$

onde

u_{wd} = componente Leste-Oeste da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

v_{wd} = componente Norte-Sul da velocidade devida à deriva do vento (m/s);

θ = ângulo de deriva ($^\circ$) constante ($\theta = C_c$). O valor *default* é zero.

Utilizando a formulação *random walk* para a dispersão horizontal, é possível simular os processos dispersivos que ocorrem numa escala de movimento inferior à escala de resolução do campo de corrente fornecido pelos dados e ou modelo hidrodinâmico (Okubo, 1971; Okubo & Ozmidov, 1970). As componentes da velocidade de dispersão da mancha, u_{dd} e v_{dd} , (m/s), são definidas (Bear & Verruijt, 1987) por:

$$u_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_x}{\Delta t}} \quad (\text{A.1-7})$$

$$v_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_x}{\Delta t}} \quad (\text{A.1-8})$$

onde

D_x = coeficiente de dispersão horizontal na direção Leste-Oeste (m^2/s);

D_y = coeficiente de dispersão horizontal na direção Norte-Sul (m^2/s);

Δt = passo de tempo (s);

γ = número aleatório entre (-1) e (1).

Os coeficientes de dispersão horizontal nas direções Leste-Oeste (D_x) e Norte-Sul (D_y) são, geralmente, iguais.

O processo de espalhamento da mancha é representado pela formulação espesso-fino de Mackay *et al.* (1980a,b, 1982), utilizando-se a abordagem de mancha espessa. O OILMAP modela apenas a mancha espessa que contém mais de 90% da massa associada à mancha. A taxa de mudança da área superficial para o espalhamento da mancha espessa (Mackay *et al.*, 1980a), \bar{A}_{tk} (m^2/s), é definida por:

$$\bar{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \quad (\text{A.1-9})$$

onde

A_{tk} = área superficial da mancha (m^2);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s^{-1});

V_m = volume da superfície da mancha (m^3);

t = tempo (s).

A análise de sensibilidade deste algoritmo demonstrou que a solução é sensível ao número de partículas utilizadas. Com o objetivo de minimizar esta dependência, Kolluru (1992) derivou uma formulação, normalizando a solução para diferentes números de partículas superficiais.

A taxa de mudança da área superficial de uma única partícula (m^2/s) é dada por:

$$\tilde{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \left(\frac{R_s}{R_e} \right)^{4/3} \quad (\text{A.1-10})$$

onde

A_{tk} = área superficial de uma partícula (m^2);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s^{-1});

V_m = volume de óleo de uma partícula (m^3);

R_s = raio de uma partícula (m);

R_e = raio efetivo da superfície da mancha (m).

O raio efetivo da superfície da mancha R_e (m), (Kolluru, 1992) é dado por:

$$R_e \left[\left(\frac{1}{\pi} \right) \sum_{n=1}^N A_{tk} \right]^{1/2} \quad (\text{A.1-11})$$

onde

A_{tk} = área superficial de uma partícula (m^2);

N = número de partículas usadas para representar a superfície da mancha.

O processo de evaporação baseia-se na formulação analítica parametrizada em termos de exposição à evaporação (Mackay et al., 1980b, 1982).

O modelo de Exposição à Evaporação (Stiver & Mackay, 1984) é uma aproximação analítica para a previsão do volume evaporado. O modelo utiliza informações da curva de destilação do óleo (curva PEV) para estimar os parâmetros necessários a esta equação analítica. A fração evaporada, F_v , é definida por:

$$F_v = \frac{\ln[1 + B(T_G/T)\theta \exp(A - BT_0/T)]}{[T/BT_G]} \quad (\text{A.1-12})$$

onde

T_0 = ponto de ebulição inicial (K);

T_G = gradiente da curva de destilação modificada;

T = temperatura do ambiente (K);

A, B = constantes adimensionais;

θ = exposição à evaporação.

A exposição à evaporação, θ , é definida por:

$$\theta = \left(\frac{K_m A_t}{V_0} \right) \quad (\text{A.1-13})$$

onde

K_m = coeficiente de transferência de massa (m/s);

A = área da mancha (m²);

t = tempo (s);

V_0 = volume do derrame de óleo (m³).

Dados da curva de destilação (T_0 , T_G , A , B), para óleo cru, podem ser obtidos no *Environment Canada's Oil Catalog* (Whiticar *et al.*, 1992), ou através dos seguintes procedimentos:

1. T_0 (ponto de ebulição inicial) e T_G (gradiente) são obtidos plotando-se a temperatura de ebulição (T_B) com a fração do volume destilado (F_v) para um determinado tipo de óleo, como se segue:

$$T_B = T_0 + T_G F_v \quad (\text{A.1-14})$$

2. A (ponto de intersecção com o eixo y) e B (declividade) são obtidos plotando-se o logaritmo natural da constante da Lei de Henry, H , com a temperatura de ebulição (T_B). A constante da Lei de Henry, H , é definida como a razão da concentração do óleo na fase de vapor com a fase

líquida. É uma constante adimensional obtida através de experimentos em laboratórios e definida por:

$$H = PV / RT \quad (\text{A.1-15})$$

onde

P = pressão do vapor do óleo (atm);

V = volume do óleo (m³);

R = constante universal dos gases;

T = temperatura ambiente (K).

H é comumente fornecido em unidades de atm - m³/mol, devendo ser dividido por RT para adimensionalizá-lo. A relação entre H e T_B é:

$$\ln H = A - B \left(\frac{T_B}{T} \right) \quad (\text{A.1-16})$$

Os valores de A e B são fornecidos no banco de dados do OILMAP e variam de 1 a 20 e de 7 a 18, respectivamente.

Os processos de entranhamento são modelados utilizando-se a formulação de Delvigne & Sweeney (1988) que, explicitamente, representa índices de injeção de óleo para dentro da coluna de água por gotículas de óleo. O coeficiente de entranhamento, como uma função da viscosidade do óleo, baseia-se em Delvigne & Hulsen (1994).

Delvigne & Sweeney (1988) desenvolveram uma relação para a taxa de entranhamento do óleo como uma função do tamanho da partícula de óleo, Q_d (kg/m²s), expressa como:

$$Q_d = C * D_d^{0,57} S F d^{0,7} \Delta d \quad (\text{A.1-17})$$

onde

C^* = constante empírica de entranhamento que depende do tipo de óleo e do estado do tempo;

D_d = energia dissipada da arrebentação da onda por unidade de área superficial (J/m^2);

S = fração da superfície do mar coberta pelo óleo;

F = fração da superfície do mar atingida pela arrebentação das ondas;

d = diâmetro da partícula de óleo (m);

Δd = intervalo de diâmetro da partícula de óleo (m).

A constante de entranhamento, C^* , foi ajustada aos dados relatados em Delvigne & Hulsen (1994) como:

$$C^* = \exp(a \ln(\mu / \rho) + b) \quad (\text{A.1-18})$$

onde

μ = viscosidade do óleo (cP);

ρ = densidade do óleo (g/cm^3);

$a = -0,1023$, $b = 07,572$ para $(\mu / \rho) < 132$ cSt;

$a = -1,8927$, $b = 16,313$ para $(\mu / \rho) > 132$ cSt.

O diâmetro médio da partícula, d_{50} (μm), é definido por:

$$d_{50} = 1818(E)^{-0,5} \left(\frac{\mu}{\rho_0} \right)^{0,34} \quad (\text{A.1-19})$$

onde

E = taxa de dissipação da energia da onda por unidade de volume (J/m^3s), com 10^3 a 10^4 para ondas em zona de arrebentação, 1 a 10 para camada superficial, 10^{-1} a 1 para estuários e 10^{-4} a 10^{-2} para oceano profundo;

μ = viscosidade do óleo (cP);

ρ = densidade do óleo (g/cm^3).

O processo de entranhamento é muito sensível aos valores mínimo (d_{\min}) e máximo (d_{\max}) do diâmetro da partícula (μm), sendo:

$$d_{\min} = 0,1d_{50} \quad (\text{A.1-20})$$

$$d_{\max} = 2,0d_{50} \quad (\text{A.1-21})$$

A energia dissipada da onda, D_d (J/m^2), é:

$$D_d = 3,4 \times 10^{-3} \rho_w g H^2 \quad (\text{A.1-22})$$

onde

ρ_w = densidade da água (kg/m^3);

g = aceleração da gravidade (m/s^2);

H = raiz quadrada média da altura da arrebentação da onda (m).

A fração da superfície marinha impactada pela arrebentação das ondas por unidade de tempo, F , é:

$$F = 0,032(U_w - U_t)/T_w \quad (\text{A.1-23})$$

onde

U_w = velocidade do vento 10 m acima da superfície do mar (m/s);

U_t = valor limite do vento para a quebra da onda ($\sim 5 \text{ m}/\text{s}$);

T_w = período de onda significativo (s).

O total da massa que sofre entranhamento na coluna d'água, M_e (kg), é:

$$M_e = Adt \int_{d_{\min}}^{d_{\max}} Q_d dd \quad (\text{A.1-24})$$

onde

A = área superficial da mancha (m^2);

dt = passo de tempo (s);

Q_d = taxa de entranhamento ($kg\ m^{-2}\ s^{-1}$).

A profundidade de intrusão, z_m (m), é:

$$z_m = 1,5H_b \quad (A.1-25)$$

onde

H_b = altura da quebra da onda (m).

A velocidade de ascensão para cada tamanho de gotícula, W_i (m/s), é:

$$W_i = d_i^2 g (1 - \rho_0 / \rho_w) / 18\nu_w \quad (A.1-26)$$

onde

d_i = diâmetro da gotícula (m);

g = constante gravitacional (m/s^2);

ρ_0 = densidade do óleo (kg/m^3);

ρ_w = densidade da água (kg/m^3);

ν_w = viscosidade da água (m^2/s).

Esta relação usa a Lei de Stokes e é válida para baixos valores de números de Reynolds ($R_e < 20$).

A profundidade de mistura para cada tamanho de partícula, Z_i (m), é:

$$Z_i = \max\left(\frac{D_v}{W_i}, Z_m\right) \quad (A.1-27)$$

onde

D_v = coeficiente de dispersão vertical (m^2/s).

O coeficiente de dispersão vertical, D_v (m^2/s), é definido como:

$$D_v = 0,0015W_{10} \quad (\text{A.1-28})$$

onde

W_{10} = velocidade do vento a 10 m de altura (m/s).

A fração da massa que volta à superfície para cada tamanho de partícula, R_i , é dada por:

$$R_i = \frac{W_i dt}{Z_i} \quad (\text{A.1-29})$$

onde

dt = passo de tempo (s).

O processo de emulsificação do óleo, em função de perdas de evaporação e alterações na porcentagem de água na mistura, baseia-se em Mackay *et al.* (1980a, 1982) e depende da composição do óleo e do estado do mar.

O método de emulsificação de Mackay *et al.* (1982) é implementado pelo usuário através dos valores dos parâmetros de entrada do coeficiente de viscosidade do *mousse* e uma taxa de emulsificação, que podem ser usados para diminuir a taxa em que a emulsificação está prevista para ocorrer.

O aumento exponencial do algoritmo da formação do *mousse* é apresentado em Mackay *et al.* (1980a, 1982). A taxa de água que é incorporada ao óleo, \tilde{F}_{wc} (s^{-1}), é dada por:

$$\tilde{F}_{wc} = \frac{dF_{wc}}{dt} = C_1 U_w^2 \left(1 - \frac{F_{wc}}{C_2} \right) \quad (\text{A.1-30})$$

onde

U_w = velocidade do vento (m/s);

C_1 = constante empírica (2×10^{-6} para o óleo emulsificado; 0 para outros);

C_2 = constante que controla a quantidade máxima de água (0,7 para óleo combustível pesado e óleo cru);

F_{wc} = fração máxima de água no óleo (valor de entrada para caracterização do óleo) (s^{-1}).

A viscosidade do óleo emulsificado, μ (cP), é dada por:

$$\mu = \mu_0 \exp\left(\frac{2,5F_{wc}}{1 - C_0 F_{wc}}\right) \quad (\text{A.1-31})$$

onde

μ_0 = viscosidade inicial do óleo (cP);

F_{wc} = fração máxima de água no óleo;

C_0 = constante de emulsificação ($\sim 0,65$).

O efeito da evaporação na viscosidade, μ (cP), é dada por:

$$\mu = \mu_0 \exp(C_4 F_v) \quad (\text{A.1-32})$$

onde

μ_0 = viscosidade inicial do óleo (cP);

C_4 = constante (1 para óleo leve e 10 para óleo pesado);

F_v = fração evaporada da superfície da mancha.

A interação do óleo com o litoral e linha de costa é modelada com base em uma versão simplificada de Reed *et al.* (1989), que formula o problema em termos de uma capacidade de retenção dependendo do tipo da costa e de um índice de remoção exponencial. Estes processos foram parametrizados no OILMAP da seguinte forma:

- A grade que representa a linha de costa do OILMAP (grade *land-water*) pode conter diferentes informações sobre as capacidades de retenção de óleo para cada elemento de grade. A deposição ocorre quando uma partícula de óleo cruza a linha de costa e termina quando a capacidade de absorção da superfície especificada é atingida. As partículas de óleo que posteriormente atingem um elemento de grade costeira já saturada não permanecem na superfície da costa;
- O óleo depositado na linha de costa é exponencialmente removido com o tempo, retornando à coluna d'água numa maré enchente suficientemente alta para umedecer a superfície com o óleo, aliada a ação do vento;
- A fração de massa disponível para deposição na linha de costa, F_{sh} , é:

$$F_{sh} = \frac{A_{lg}}{A_s} \quad (\text{A.1-33})$$

onde

A_{lg} = área de um elemento de grade;

A_s = área de uma partícula na superfície.

- A massa é depositada na grade costeira apenas se o total de massa acumulada é menor do que a capacidade de absorção de determinado elemento de grade. Esta capacidade de absorção para um determinado tipo de costa i , $M_{h,i}$ (kg), é:

$$M_{h,i} = \rho_0 t_i W_i L_{gi} \quad (\text{A.1-34})$$

onde

i = parâmetro do tipo de costa;

ρ_0 = densidade do óleo depositado (kg/m^3);

t_i = espessura máxima do óleo que pode ser depositada na costa (varia de acordo com o tipo de costa e viscosidade do óleo);

W_i = largura do elemento de grade atingido pelo óleo;

L_{gi} = comprimento do elemento de grade atingido pelo óleo.

- A massa de óleo restante na costa em qualquer instante, M_R (kg), é

$$M_R = M_0(1 - \exp[t/T]) \quad (\text{A.1-35})$$

onde

M_0 = massa inicial do óleo depositado na costa (kg);

t = tempo (dias);

T = tempo de remoção dependente do tipo de costa (dias).

A.2 DADOS DE ENTRADA

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ localização geográfica do ponto de derrame;
- ✓ data e horário;
- ✓ duração do derrame;
- ✓ volume derramado;
- ✓ tipo de óleo;
- ✓ duração da simulação;
- ✓ opções de resposta (e.g., barreiras, sobrevôo, dispersantes);
- ✓ campo de correntes;
- ✓ arquivo de dados meteorológicos;
- ✓ opções de saída;
- ✓ parâmetros de simulação:
 - número de partículas,
 - fator de vento,
 - coeficiente de dispersão horizontal,
 - passo de tempo do modelo,
 - passo de tempo do arquivo de saída.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo.

A.3 BIBLIOGRAFIA

ASA (Applied Science Associates South America), 2003a. Cenários de Acidentes com Petróleo no Terminal de Alemoa (SP). Relatório Técnico (janeiro de 2003). 57pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2003b. Cenários de Acidentes com Petróleo no Terminal de Paranaguá (PR). Relatório Técnico (janeiro de 2003). 51pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2003c. Cenários de Acidentes com Petróleo na Refinaria de Presidente Bernardes – RPBC (SP). Relatório Técnico (dezembro de 2003). 47pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2003d. Estudos de Deriva para Acidentes com Produtos Derivados de Petróleo no Terminal de São Luís (MA). Relatório Técnico (dezembro de 2003). 196pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2004. Estudos de Deriva para Acidentes com Produtos Derivados de Petróleo na Base Vila do Conde (PA). Relatório Técnico (janeiro de 2004). 207pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2005a. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Bloco BM-CAL-6. Relatório Técnico, Revisão 01 (outubro de 2005). 212pp.

ASA (Applied Science Associates South America), 2005b. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o FPSO Capixaba, Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo. Relatório Técnico (abril de 2005). 107pp.

BEAR, J. & A. VERRUIJT, 1987. Modeling groundwater flow and pollution with computer programs for sample cases. Kluwer Academic Publishers.

DELVIGNE G.A.L. & C.E. SWEENEY, 1988. Natural dispersion of oil. **Oil & Chemical Pollution**, 4 (1988): p. 281-310.

DELVIGNE G.A.L. & L.J.M. HULSEN, 1994. Simplified laboratory measurement of oil dispersion coefficient – Application in computations of natural oil dispersion. Proceedings of the Seventeenth Arctic and Marine Oil Spill Program, Technical Seminar, June 8-10, 1994, Vancouver, BC Canada, pp.173-187.

JAYKO K. & E. HOWLETT, 1992. OILMAP an interactive oil spill model. In: **OCEANS 92**, October 22-26, 1992, Newport, RI.

KOLLURU, V.S., 1992. Influence of Number of Spilllets on Spill Model Predictions. Applied Science Associates Internal Report, 1992.

LANGE, P. & H. HÜHNERFUSS, 1978. Drift response of mono-molecular slicks to wave and wind action. **Journal of Physical Oceanography**, v. 8, p. 142-150.

LIMA J.A., A. SARTORI, E.A. YASSUDA, J.E. PEREIRA & E. ANDERSON, 2003. Development of oil spill scenarios for contingency planning along the Brazilian coast. In: International Oil Spill Conference, 2003, Vancouver, BC, Canada.

MACKAY, D., S. PATERSON. & K. TRUDEL, 1980a. A mathematical model of oil spill behavior, Department of Chemical Engineering, University of Toronto, Canada, 39pp.

MACKAY D., S. PATERSON & K. TRUDEL, 1980b. Oil spill processes and models Report EE-8, Environmental Protection Service, Canada.

MACKAY D., W. SHUI, K. HOUSSAIN, W. STIVER, D. McCURDY & S. PATERSON, 1982. Development and calibration of an oil spill behavior model, Report No. CG-D027-83, US Coast Guard Research and Development Center, Groton, CT.

- OKUBO A. & R.V. OZMIDOV, 1970. Empirical dependence of the coefficient of horizontal turbulent diffusion on the ocean in the scale of the phenomenon in question. **Atmospheric and Ocean Physics**, 6(5): p. 534-536.
- OKUBO, A., 1971. Oceanic diffusion diagrams. **Deep Sea Research**, v. 8, p. 789-802.
- PEREIRA J.E.; YASSUDA, E.A. & CAMPOS, E. 2005. Development of an operational metocean modelling system, with applications in South America. In: 9th International Conference on Estuarine and Coastal Modelling, 2005. Charleston, SC, USA.
- REED M., E. GUNDLACH, & T. KANA, 1989. A coastal zone oil spill model: development and sensitivity studies, **Oil and Chemical Pollution**, Vol. 5, p. 411-449.
- SPAULDING, M. L., HOWLETT, E., ANDERSON, E. & JAYKO, K., 1992a. OILMAP a global approach to spill modeling. 15th Arctic and Marine Oil Spill Program, Technical Seminar, June 9-11, 1992, Edmonton, Alberta, Canada, p. 15-21.
- SPAULDING M.L., E. HOWLETT, E. ANDERSON & K. JAYKO, 1992b. Oil spill software with a shell approach. **Sea Technology**, April 1992, p. 33-40.
- STIVER W. & D. MACKAY, 1984. Evaporation rate of spills of hydrocarbons and petroleum mixtures. **Environmental Science and Technology**, 18:834-840.
- WHITICAR S., M. BOBRA, M. FINGAS, P. JOKUTY, P. LIUZZO, S. CALLAGHAN, S. ACKERMAN & J. CAO, 1992. A catalogue of crude oil and oil product properties 1992 (edition), Report #EE-144, Environment Canada, Ottawa, Canada.

ANEXO B – CÁLCULO DO VOLUME DE CONDENSADO VAZADO

Este anexo apresenta o Relatório Técnico PETROBRAS sobre “Gasoduto Sul-Norte Capixaba – Simulação de rompimento da tubulação com cálculo do volume de condensado vazado” (RL-3603.0G-6521-941-PKG-001).

ANEXO

II.8 Análise de Risco

ANEXO

II.8.2-1 DR e Planilhas APP

◆ DADOS DE REFERÊNCIA na Aplicação da APP

Na avaliação das Probabilidades/Freqüências de ocorrências foram consideradas as informações apresentadas na Análise Histórica – item II.8.1 e as taxas apresentadas nas tabelas 1 e 2 do documento *Offshore Hydrocarbon Releases Statistics Analysis – 2002 (HSR 2002 002)* do HSE.

Tabela ANX II.8.2-1 - Freqüência de vazamento (oc/ano) vs Tipo de equipamento.

Equipamento	Freqüência
Furo linha 12"	6,85 E-04 oc/ano (fator distribuição para furo igual a 5%)
Furo linha 18"	4,37 E-03 oc/ano (fator distribuição para furo igual a 14%)
Ruptura Recebedor (8" < D ≤ 12")	5,49 E-03 oc/ano
Ruptura Lançador (D > 16")	9,32 E-04 oc/ano (fator distribuição para dano de maior dimensão igual a 11%)
Ruptura Filtro	1,092E-04 oc/ano (fator distribuição para dano de maior dimensão igual a 3%)
Ruptura Vaso	2,43 E-04 oc/ano

Na avaliação dos possíveis volumes de óleo vazados foram feitas as seguintes considerações para a fase de operação:

- De modo a tornar conservativa a AGR do empreendimento de referência, ao longo do desenvolvimento desta foi necessária a definição das seguintes premissas:
- Os volumes vazados foram estimados com o auxílio de um modelo de escoamento transiente multifásico construído no software SPT Olga™ o qual considera vazão vezes, o tempo entre a detecção e interrupção do vazamento e o inventário do duto no trecho considerado;
- O período adotado para o fechamento das válvulas foi de 160 s;

- Foram avaliados os inventários para os anos de 2014 e 2025 por representarem picos de produção ou período de menores vazões, produzindo maiores volumes de condensado. Com esse resultado observou-se que o ano de 2014 foi o que apresentou maior volume de vazamento de condensado dos dutos.

- **Fase: Construção e Montagem**

1. Perda de estabilidade das embarcações^a (durante as atividades de construção e montagem) - Hipótese Acidental N° 1, 7, 13 e 23:

Estimativa: variável superior a 200 m³ de óleo diesel - somatório da capacidade de todos os tanques de armazenamento de óleo diesel de uma embarcação de apoio (lançamento de linhas/ pré-comissionamento)

2. Queda/Colisão de helicóptero com embarcação durante as atividades de construção e montagem - Hipótese Acidental N° 2, 8, 14:

Estimativa: volume variável entre 1 e 8 m³ capacidade média dos tanques de combustível de um helicóptero.

3. Vazamento de óleo diesel por furo no mangote ou linha durante transferência entre embarcações - Hipótese Acidental N° 3, 9, 15 e 24:

Estimativa: volume variável inferior a 1 m³ de óleo diesel.

4. Vazamento de óleo diesel por ruptura de mangote ou linha durante transferência entre embarcações - Hipótese Acidental N° 4, 10, 16 e 25:

Estimativa: 2,2 m³ de óleo diesel - vazão de 50 m³/h referente à transferência de óleo diesel entre a embarcação de apoio e a MOP-1 durante 160 segundos.

^a Por exemplo, a Embarcação LSV *Seaway Condor* possui uma capacidade de armazenamento equivalente a 1.397 m³ de óleo.

5. Vazamento de óleo diesel por transbordamento do tanque durante abastecimento de embarcação - Hipótese Acidental N° 5, 11, 17 e 26:

Estimativa: volume variável entre 2 e 8 m³ de óleo diesel

- **Fase: Operação**

6. Ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim - Hipótese Acidental N° 28:

Estimativa: Trecho sem válvulas de bloqueio; 270,4 m³ de condensado

7. Furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim - Hipótese Acidental N° 29:

Estimativa: 27 m³ de condensado

8. Vazamento no PLET ou PLEMs por válvulas, juntas e conexões, corrosão e falha de conexão com jumper - Hipótese Acidental N° 30 e 31:

Estimativa: volume variável inferior a 1 m³ de condensado

9. Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1 - Hipótese Acidental N° 32:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5 m³ de condensado

10. Furo no gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1 - Hipótese Acidental N° 33:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 8 m³ de condensado

11. Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001 - Hipótese Acidental N° 34:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5 m³ de condensado

12. Ruptura do Recebedor^b RP - 1231001- Hipótese Acidental N° 35:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5 m³ de condensado

13. Ruptura da Linha de Exportação - Hipótese Acidental N° 41:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5 m³ de condensado

14. Ruptura do Lançador^b LP-1231001 - Hipótese Acidental N° 42:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5m³ de condensado

15. Ruptura do Vaso de Drenagem V-5336001 / V-5336002 - Hipótese Acidental N° 43:

Estimativa: 0,48 m³ de condensado

16. Ruptura do mangote durante transferência por embarcação de apoio - Hipótese Acidental N° 50:

Estimativa: 2,2 m³ de óleo diesel - vazão de 50 m³/h referente à transferência de óleo diesel entre a embarcação de apoio e a MOP-1 durante 160 segundos

17. Ruptura do Tanque TQ-5336001 - Hipótese Acidental N° 52:

Estimativa: 7 m³ de óleo diesel

18. Ruptura do tubo de despejo TD-5336001 - Hipótese Acidental N° 67:

^b Volume avaliado durante operação de passagem de pig.

Estimativa: Menor que 8 m³ de condensado

19. Perda de Estabilidade da MOP-1 - Hipótese Acidental N° 73:

Estimativa: Trecho com válvulas de bloqueio; 217,5m³ de condensado

20. Perda de estabilidade da embarcação (durante a fase de operação) -
Hipótese Acidental N° 74:

Estimativa: variável superior a 200 m³ de óleo diesel (somatório da capacidade de todos os tanques de armazenamento de óleo diesel de uma embarcação de apoio (suprimento))

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	1/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> Colisão entre embarcações (embarcação de apoio ao lançamento em águas rasas, rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca, etc) devido a adversidades climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sonora Radar Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) Possibilidade de queda de homem ao mar Possibilidade de incêndio Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação. 	C	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	1
	<ul style="list-style-type: none"> Colisão entre embarcações (embarcação de apoio ao lançamento em águas rasas, rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca etc) devido a erro de operação 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sonora Radar Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) Possibilidade de queda de homem ao mar Possibilidade de incêndio Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	<ul style="list-style-type: none"> Erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) Possibilidade de queda de homem ao mar Possibilidade de incêndio Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> Cumprir os procedimentos operacionais Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	2/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> • Encalhe durante trajeto Porto / Área de Atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 1/ 53	Ver pág. 1/ 53	Ver pág. 1/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	1 (continuação)
Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação de lançamento em águas rasas	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional ou do equipamento durante a aterrissagem ou decolagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da embarcação • Possibilidade de incêndio/ explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de comunicação entre helicóptero e navio antes de decolar ou aterrissar • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	2

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	3/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação de lançamento em águas rasas	<ul style="list-style-type: none"> • Choque com guindaste da embarcação de lançamento em águas rasas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas embarcação • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	Ver pág. 2/ 53	Ver pág. 2/ 53	Ver pág. 2/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de restringir o uso dos guindastes durante as operações de aterrissagem/decolagem do helicóptero • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan - SO-PEP</i> caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	2 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Condição climática adversa 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da Unidade • Possibilidade de incêndio/ explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais (atender as condições climáticas limites) • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan - SO-PEP</i> caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	4/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento em águas rasas	• Corrosão/ desgaste	• Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	3
Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento em águas rasas	• Erro operacional	• Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	4

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	5/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da embarcação de lançamento em águas rasas	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de nível • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	5
Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações (embarcação de lançamento em águas rasas / barcos de suprimento)	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	6

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P					UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	6/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 18"					FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Rasas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00					OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o riser da MOP-1 ao PLEM de Camarupim (lâmina de 28 m até 65 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p><u>Cont.</u> Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações (embarcação de lançamento em águas rasas / barcos de suprimento)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adversidades Climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	<p>Ver pág. 5/ 53</p>	<p>Ver pág. 5/ 53</p>	<p>Ver pág. 5/ 53</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Manual de Transferência de óleo • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	<p>6 (continuação)</p>

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	7/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações de lançamento em águas profundas, rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca, etc) devido a adversidades climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	C	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	7
	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações de lançamento em águas profundas rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca etc) devido a erro de operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Plano de Ancoragem • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	8/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 7/ 53	Ver pág. 7/ 53	Ver pág. 7/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar 	7 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encalhe durante trajeto Porto / Área da atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 7/ 53	Ver pág. 7/ 53	Ver pág. 7/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	9/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"				FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Queda/ Colisão de helicóptero com embarcação de lançamento em águas profundas	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional ou do equipamento durante a aterrissagem ou decolagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da Unidade • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de comunicação entre helicóptero e navio antes de decolar ou aterrissar • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	8
	<ul style="list-style-type: none"> • Choque com estrutura da embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da embarcação • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de restringir o uso dos guindastes durante as operações de aterrissagem/decolagem do helicóptero • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	10/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"	FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Queda/ Colisão de helicóptero com embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas	• Condição de tempo adversa	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da Unidade • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	Ver pág. 9/ 53	Ver pág. 9/ 53	Ver pág.9/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais (atender as condições climáticas limites) • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	8 (continuação)
Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento em águas profundas	• Corrosão/ desgaste	• Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	9

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	11/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"				FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento em águas profundas	• Erro operacional	• Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	10
Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da embarcação de lançamento em águas profundas	• Erro operacional	• Indicador de nível • Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	11

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	12/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino 12"				FASE	Construção e Montagem – Lançamento por embarcação em Águas Profundas			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Trecho Marítimo do gasoduto interligando o PLET até a Plataforma MOP-1 (lâmina de 1200 m até 28 m)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações (embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas/ barcos de suprimento)	• Erro operacional	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	12
	• Adversidades Climáticas	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Manual de Transferência de óleo • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	12

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	13/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"				FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda de Estabilidade da embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre a embarcação e rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca etc devido a adversidades climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	C	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	13
	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre a embarcação e rebocadores, embarcação de apoio, navios de pesca etc devido a erro de operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Plano de Ancoragem • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	14/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda de Estabilidade da Embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 13/ 53	Ver pág. 13/ 53	Ver pág. 13/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar 	13 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encalhe durante trajeto Porto / Área de atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 13/ 53	Ver pág. 13/ 53	Ver pág. 13/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	13 (continuação)

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	15/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional ou do equipamento durante a aterrissagem ou decolagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da embarcação • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de comunicação entre helicóptero e navio antes de decolar ou aterrissar • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	14
	<ul style="list-style-type: none"> • Choque com guindaste da embarcação responsável pela operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da embarcação • Possibilidade de incêndio/explosão • Possibilidade de queda do helicóptero no mar 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos de restringir o uso dos guindastes durante as operações de aterrissagem/decolagem do helicóptero • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	16/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> Condição de tempo adversa 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de colisão com equipamentos / estruturas da Unidade Possibilidade de incêndio/explosão Possibilidade de queda do helicóptero no mar 	Ver pág. 15/ 53	Ver pág. 15/ 53	Ver pág. 15/ 53	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir os procedimentos operacionais (atender as condições climáticas limites) Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	14 (continuação)
Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> Corrosão/ desgaste 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar 	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	15

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	17/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"				FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	16
Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da embarcação responsável pela operação	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicador de nível • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	17

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	18/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcação responsável pela operação / barcos de suprimento	• Erro operacional	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	18
	• Adversidades Climáticas	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Manual de Transferência de óleo • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	19/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de Fluorene R2	<ul style="list-style-type: none"> • Defeito nas soldas e conexões 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto no mar • Não são esperados danos ambientais devido à pequena quantidade envolvida, à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 	B	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo à realização dos testes hidrostáticos • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES</p> <p>1. Este produto só será utilizado no caso de ter sido identificado algum vazamento durante o teste hidrostático e somente na região do PLET/PLEM Camarupim.</p> <p>2. Os testes do CENPES indicam baixa toxicidade e degradabilidade para a Fluoresceína.</p>	19
	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão no tanque de da embarcação responsável pela operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto dentro da embarcação • Não é esperado que o produto alcance o mar devido ao sistema de drenagem fechado da embarcação • Não são esperados danos ambientais devido à quantidade envolvida, à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES</p> <p>1. Este produto só será utilizado no caso de ter sido identificado algum vazamento durante o teste hidrostático e somente na região do PLET/PLEM Camarupim.</p> <p>2. Os testes do CENPES indicam baixa toxicidade e degradabilidade para a Fluoresceína.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha mecânica na linha ou seus componentes (PLET/ PLEM Camarupim) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto no mar • Não são esperados danos ambientais devido à quantidade envolvida, à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste hidrostático • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES</p> <p>1. Este produto só será utilizado no caso de ter sido identificado algum vazamento durante o teste hidrostático e somente na região do PLET/PLEM Camarupim</p> <p>2. Os testes do CENPES indicam baixa toxicidade e degradabilidade para a Fluoresceína.</p>	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	20/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de Fluorene R2	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura do tanque de armazenamento por choque mecânico embarcação responsável pela operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Indicadores de nível do tanque no navio 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto dentro da embarcação • Não é esperado que o produto alcance o mar devido ao sistema de drenagem fechado da embarcação • Não são esperados danos ambientais devido à quantidade envolvida, à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir procedimentos de movimentação de cargas/ materiais • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES</p> <p>1. Este produto só será utilizado no caso de ter sido identificado algum vazamento durante o teste hidrostático e somente na região do PLET/PLEM Camarupim</p> <p>2. Os testes do CENPES indicam baixa toxicidade e degradabilidade para a Fluoresceína.</p>	20
	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico no gasoduto (ou seus componentes PLET/PLEM) durante a realização do teste hidrostático com fluorene R2 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto no mar • Não são esperados danos ambientais devido à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir procedimentos de movimentação de cargas/ materiais • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES</p> <p>1. Este produto só será utilizado no caso de ter sido identificado algum vazamento durante o teste hidrostático e somente na região do PLET/PLEM Camarupim</p> <p>2. Os testes do CENPES indicam baixa toxicidade e degradabilidade para a Fluoresceína.</p>				

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	21/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de MEG (mono etileno glicol)	<ul style="list-style-type: none"> • Defeito nas soldas e conexões durante operação de secagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Não são esperados vazamentos no mar porque o uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo à realização dos testes hidrostáticos • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores 	21
	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão no tanque de armazenamento na embarcação responsável pela operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto dentro da embarcação • Não é esperado que o produto alcance o mar devido ao sistema de drenagem fechado da embarcação • Não são esperados danos ambientais devido à quantidade envolvida 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES: 1. O uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque.</p>	
Grande vazamento de MEG (mono etileno glicol)	<ul style="list-style-type: none"> • Falha mecânica no gasoduto ou seus componentes (PLET/ PLEM) durante operação de secagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Não são esperados vazamentos no mar porque o uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste hidrostático • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES: 1. O uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque.</p>	22

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	22/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho Submarino gasodutos de 12" e 18"	FASE	Teste Hidrostático e Comissionamento			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Contempla as operações de testes hidrostáticos (água do mar e Fluorene R2) e as operações de pré-comissionamento (desalagamento, secagem com monoetilenoglicol – MEG e inertização com nitrogênio)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Grande vazamento de MEG (mono etileno glicol)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do tanque de armazenamento por choque mecânico embarcação responsável pela operação 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Indicadores de nível do tanque no navio 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto dentro da embarcação Não é esperado que o produto alcance o mar devido ao sistema de drenagem fechado da embarcação Não são esperados danos ambientais devido à quantidade envolvida 	Ver pág. 21/ 53	Ver pág. 21/ 53	Ver pág. 21/ 53	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir procedimentos de movimentação de cargas/ materiais Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES: 1. O uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque</p>	22 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> Choque mecânico no gasoduto (ou seus componentes PLET/PLEM) durante operação de secagem . 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto no mar Não são esperados danos ambientais devido à baixa toxicidade e à biodegradabilidade do produto 				<ul style="list-style-type: none"> Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir procedimentos de movimentação de cargas/ materiais Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores <p>OBSERVAÇÕES: 1. O uso do MEG só ocorrerá quando o gasoduto estiver totalmente estanque</p>	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	23/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma fixa (MOP-1)	FASE	Construção e Montagem			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES:			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações (lancha, rebocadores, plataforma, embarcação de apoio, navios de pesca, etc) devido a adversidades climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	C	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	23
	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações, lancha, rebocadores, plataforma, embarcação de apoio, navios de pesca, etc) devido a erro de operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Plano de Ancoragem • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	24/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma fixa (MOP-1)	FASE	Construção e Montagem			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES:			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda de Estabilidade das Embarcações	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga na Embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 23/ 53	Ver pág. 23/ 53	Ver pág. 23/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar 	23 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Encalhe de Embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	24
Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / Embarcação de lançamento ou Embarcação de apoio/ Plataforma (P-IV)	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão/ desgaste 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar 	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel • Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	24

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	25/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma fixa (MOP-1)	FASE	Construção e Montagem			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES:			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / Embarcação de lançamento ou Embarcação de apoio/ Plataforma (P-IV)	• Erro operacional	• Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	25
Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento das Embarcações / Plataforma (P-IV)	• Erro operacional	• Indicador de nível • Visual	• Perda de óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir o procedimento operacional relativo a abastecimento de diesel Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	26
Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações de apoio/ barcos de suprimento / Plataforma (P-IV)/ MOP-1	• Erro operacional	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar Possibilidade de lesões graves aos operadores 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Cumprir procedimentos operacionais Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	27

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	26/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma fixa (MOP-1)	FASE	Construção e Montagem			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES:			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p><u>Cont.</u> Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações de apoio/ barcos de suprimento / Plataforma (P-IV)/ MOP-1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adversidades Climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de equipamentos e/ou produtos com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de lesões graves aos operadores 	<p>Ver pág. 25/ 53</p>	<p>Ver pág. 25/ 53</p>	<p>Ver pág. 25/ 53</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos previstos no Manual de Transferência de óleo • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	<p>27 (continuação)</p>

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	27/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEM's)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim (18")	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (arraste de âncora, queda de âncora, queda de carga pesada, apetrechos de pesca etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 	D	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão da instalação em Cartas Náuticas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	28
	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepressão devido a fechamento de válvula a jusante (erro de operação ou falha intrínseca) e falha da proteção (PSH's sem o fechamento das correspondentes SDV's) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos operacionais • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Ação de Emergência - PAE • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha material 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste hidrostático • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Ação de Emergência - PAE • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	28/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEM's)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim (18')	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoio do duto no solo 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 	Ver pág. 27/ 53	Ver pág. 27/ 53	Ver pág. 27/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as normas de projeto de construção de dutos submarinos • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Ação de Emergência - PAE • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	28 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Adversidades Climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDVs • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 	C	III	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, proteção catódica, válvulas, etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI 	29
Furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim (18')	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de Produção 	C	III	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, proteção catódica, válvulas, etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI 	29

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	29/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEM's)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim (18')	• Falha de material	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	Ver pág. 28/ 53	Ver pág. 28/ 53	Ver pág. 28/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	29 (continuação)
Vazamento no Pipeline End Termination- PLET	• Vazamentos na válvula, juntas e conexões	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	30
	• Falha na conexão com jumper flexível de interligação.	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	• Corrosão	• Visual	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	30/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEMs)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Vazamento nas Pipeline End Manifolds – (PLEMsY e PLEM Camurim)	<ul style="list-style-type: none"> • Vazamentos em válvulas, juntas e conexões 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	31
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha na conexão com jumper flexível de interligação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	31/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEM's)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET/ MOP-1 (12")	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (arraste de âncora, queda de âncora, queda de carga pesada, apetrechos de pesca etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	III	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão da instalação em Cartas Náuticas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	32
	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepressão devido a fechamento de válvula a jusante (erro de operação ou falha intrínseca) e falha da proteção (PSH's sem o fechamento das correspondentes SDV's) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos operacionais • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha material 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste hidrostático • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	32/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEMs)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET/ MOP-1 (12")	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de apoio do duto no solo 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	Ver pág. 31/ 53	Ver pág. 31/ 53	Ver pág. 31/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as normas de projeto de construção de dutos submarinos • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	32 (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> • Adversidades Climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL com fechamento automático das SDV's • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, proteção catódica, válvulas, etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	33
Furo no gasoduto no trecho entre o PLET/ MOP-1 (12")	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, proteção catódica, válvulas, etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	33

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	FOLHA	33/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Trecho submarino de 12 a 18" (incluindo PLET / PLEMs)	FASE	Operação		
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Todo trecho Marítimo do gasoduto de exportação (Lamina de 1200 metros a 65 metros,)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Cont. Furo no gasoduto no trecho entre o PLE T/ MOP-1 (12")</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falha de material 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	<p>Ver pág. 32/ 53</p>	<p>Ver pág. 32/ 53</p>	<p>Ver pág. 32/ 53</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Seguir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	<p>33 (continuação)</p>

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	34/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Recebedores de Pigs (Pigs oriundos das unidades marítimas P-58, Piloto de Baleia Azul e projetos futuros)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL com fechamento automático das SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	III	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão das instalações em Cartas Náuticas • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	34
	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepressão devido a fechamento de válvula a jusante (erro de operação ou falha intrínseca) e falha da proteção (PSH sem fechamento automático das SDVs e alarme) 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de treinamento e atualização dos operadores • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	35/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Recebedores de Pigs (Pigs oriundos das unidades marítimas P-58, Piloto de Baleia Azul e projetos futuros)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do Recebedor RP-1231001	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (ex. guindaste) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLI com fechamento automático das SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	C	III	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Registrar e investigar as causas do acidente. 	35
Furo na linha, equipamentos e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	36
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha de material 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 				

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	36/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Recebedores de Pigs (Pigs oriundos das unidades marítimas P-58, Piloto de Baleia Azul e projetos futuros)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura de tomada de instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	37
Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamento incorreto ou desgaste do material 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	B	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	38
Abertura indevida de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de gás • Monitorização por câmeras de TV 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente. 	39
Abertura da PSV	<ul style="list-style-type: none"> • Falha da válvula ou erro de calibração 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir os procedimentos operacionais • Registrar e investigar as causas do acidente. 	40

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	37/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Lançadores de Pigs (Pigs a partir do MOP-1 para UTGC através da malha de escoamento do projeto Camarupim)				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura da linha de exportação (após lançador)	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLI com fechamento automático da XV e SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	III	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão das instalações em Cartas Náuticas • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	41
	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepressão devido a fechamento de válvula a jusante (erro de operação ou falha intrínseca) e falha da proteção (PSH sem fechamento automático das SDVs e alarme) 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de treinamento e atualização dos operadores • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	38/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Lançadores de Pigs (Pigs a partir do MOP-1 para UTGC através da malha de escoamento do projeto Camarupim)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do Lançador LP-1231001	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (ex. guindaste) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL com fechamento automático das SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	III	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	42
Ruptura de Vaso de Drenagem V-5336001 / V-5336002	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (ex. guindaste) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL com fechamento automático das SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	C	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão das instalações em Cartas Náuticas • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	43
Furo na linha, equipamentos e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	44

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	39/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Lançadores de Pigs (Pigs a partir do MOP-1 para UTGC através da malha de escoamento do projeto Camarupim)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Furo na linha, equipamentos e acessórios	• Falha de material	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta	Ver pág. 39/ 53	Ver pág. 39/ 53	Ver pág. 39/ 53	<ul style="list-style-type: none"> Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente. 	44 (continuação)
Vazamento através da Bomba de transferência B-5336002A/B	• Desgaste do selo da bomba	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente. 	45
Ruptura de tomada de instrumento	• Choque mecânico	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente. 	46
Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	• Acoplamento incorreto ou desgaste do material	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta	B	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente. 	47

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	40/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Lançadores de Pigs (Pigs a partir do MOP-1 para UTGC através da malha de escoamento do projeto Camarupim)			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Abertura indevida de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> Vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Detector de gás Monitorização por câmeras de TV 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de gás para atmosfera Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação Registrar e investigar as causas do acidente. 	48
Abertura da PSV	<ul style="list-style-type: none"> Falha da válvula ou erro de calibração 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto para a atmosfera 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Seguir procedimentos operacionais Registrar e investigar as causas do acidente. 	49

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	41/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Óleo Diesel			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do mangote durante abastecimento por embarcação de apoio	<ul style="list-style-type: none"> Desgaste do material de engate ou erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto com possibilidade de contaminação do mar 	B	II	RM	<ul style="list-style-type: none"> Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI. 	50
Sobreenchimento do tanque TQ - 5133001 durante abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> Erro operacional 	<ul style="list-style-type: none"> LAH Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir programa de treinamento e atualização dos operadores Seguir os procedimentos operacionais Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Registrar e investigar as causas do acidente. 	51
Ruptura do tanque TQ - 5133001	<ul style="list-style-type: none"> Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> LAL Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto com possibilidade de contaminação do mar 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> Seguir os procedimentos movimentação de cargas Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) Seguir programa de treinamento para as situações de emergência Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI. Registrar e investigar as causas do acidente. 	52

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	42/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Óleo Diesel			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura da linha	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • LAL • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Registrar e investigar as causas do acidente. 	53
Furo na linha, tanque e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	54
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha de material 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	
Vazamentos através da bomba B-5133001	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste do selo da bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	55

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	43/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Óleo Diesel			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamento incorreto ou desgaste do material 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	B	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	56
Abertura indevida de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorização por câmeras de TV 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente. 	57

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	44/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Gás Combustível			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura da linha de principal de suprimento	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL com fechamento automático da XV e SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	58
	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepressão devido a fechamento de válvula a jusante (erro de operação ou falha intrínseca) e falha da proteção (PSH sem fechamento automático das SDVs e alarme) 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de treinamento e atualização dos operadores • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	59
Ruptura dos Aquecedores P-5135001-A/B	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL com fechamento automático da XV e SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	59

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	45/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Gás Combustível			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do Vaso Depurador V-5135001 /002/003	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL fechamento automático da SDV • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais 	D	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula bloqueada a jusante e falha da PSV 	<ul style="list-style-type: none"> • PSLL fechamento automático da SDV • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de treinamento e atualização dos operadores • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	61
Ruptura do Filtro FT-5135001 A/B	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • PDI 5135007 • PI-5135012 • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Possibilidade de incêndio • Danos materiais 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	61

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	46/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Gás Combustível			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Furo na linha, equipamentos e acessórios	• Corrosão	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	62
	• Falha de material	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	
Ruptura de tomada de instrumento	• Choque mecânico	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção 	63
Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	• Acoplamento incorreto ou desgaste do material	• Detector de Gás • Alarme na UTGC	• Perda de gás para atmosfera	B	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	64
	• Sobrepressão devido ao entupimento dos filtros	• PDAH • Alarme na UTGC • Detector de Gás • PSHH com fechamento da SDV	• Perda de gás para atmosfera.				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	47/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Gás Combustível			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Abertura indevida de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de gás • Monitorização por câmeras de TV 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente. 	65
Abertura da PSV	<ul style="list-style-type: none"> • Falha da válvula/ abertura espúria ou erro de calibração 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir o procedimento operacional • Registrar e investigar as causas do acidente. 	66

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	48/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Sistema de Drenagem Aberta			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura do tubo de despejo TD-5336001	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico (ex. guindaste) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio • Danos materiais • Parada de produção 	D	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar a inclusão das instalações em Cartas Náuticas • Seguir os procedimentos movimentação de cargas • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Registrar e investigar as causas do acidente. 	67
Furo na linha, equipamentos e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	68
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha de material 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	
Vazamento através da Bomba de transferência B-5336001	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste do selo da bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	69

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P				UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	49/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)				FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00				OBSERVAÇÕES: Sistema de Drenagem Aberta				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Ruptura de tomada de instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	70
Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	<ul style="list-style-type: none"> • Acoplamento incorreto ou desgaste do material 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera 	B	I	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. 	71
Abertura indevida de válvulas	<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Detector de gás • Monitorização por câmeras de TV 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de gás para atmosfera • Perda de condensado para o sistema de drenagem aberta 	C	II	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente. 	72

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	50/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Estabilidade da Plataforma			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda da estabilidade da MOP-1	<ul style="list-style-type: none"> • Choque mecânico com embarcação ou helicóptero 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL fechamento automático da SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de tombamento e posterior afundamento da plataforma devido a danos estruturais • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado/óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio e explosão • Parada de produção 	D	III	RB	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir o programa de inspeção e manutenção da sinalização da localização da plataforma • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	73
	<ul style="list-style-type: none"> • Falha de material ou corrosão - na estrutura de sustentação 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL fechamento automático da SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de tombamento e posterior afundamento da plataforma devido a danos estruturais • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado/óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio e explosão • Parada de produção 				<ul style="list-style-type: none"> • Seguir os procedimentos para compra, inspeção, instalação e teste. • Seguir programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, proteção catódica, válvulas, etc) • Registrar e investigar as causas do acidente. • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio 	

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	51/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Plataforma Fixa (MOP-1)	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00	OBSERVAÇÕES: Estabilidade da Plataforma				

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda da estabilidade da MOP-1	<ul style="list-style-type: none"> • Causas naturais (condições meteorológicas adversas, movimentação do solo) 	<ul style="list-style-type: none"> • PSL fechamento automático da SDVs • Detector de Gás • Alarme na UTGC 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de tombamento e posterior afundamento da plataforma devido a danos estruturais • Perda de gás para a atmosfera • Perda de condensado/ óleo diesel com possibilidade de contaminação do mar • Possibilidade de incêndio e explosão • Parada de produção 	Ver pág. 50/ 53	Ver pág. 50/ 53	Ver pág. 50/ 53	<ul style="list-style-type: none"> • Seguir o programa de inspeção e manutenção do sinalização da localização da plataforma • Conscientizar pescadores da área quanto ao risco ocasionado pelo uso indevido da instalação • Registrar e investigar as causas do acidente • Seguir programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas, etc) • Seguir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI • Acionar Sistema de Combate a Incêndio • Registrar e investigar as causas do acidente. 	53 (continuação)

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	52/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Embarcação de Apoio	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Suprimentos para a MOP-1			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Perda de Estabilidade da Embarcação de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações (embarcação de apoio, rebocadores, navios de pesca, etc) devido a adversidades climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação. 	C	IV	RM	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	74
	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão entre embarcações (embarcação de apoio, rebocadores, navios de pesca etc) devido a erro de operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir o procedimento de observar continuamente o radar • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento e atualização dos operadores • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado 	

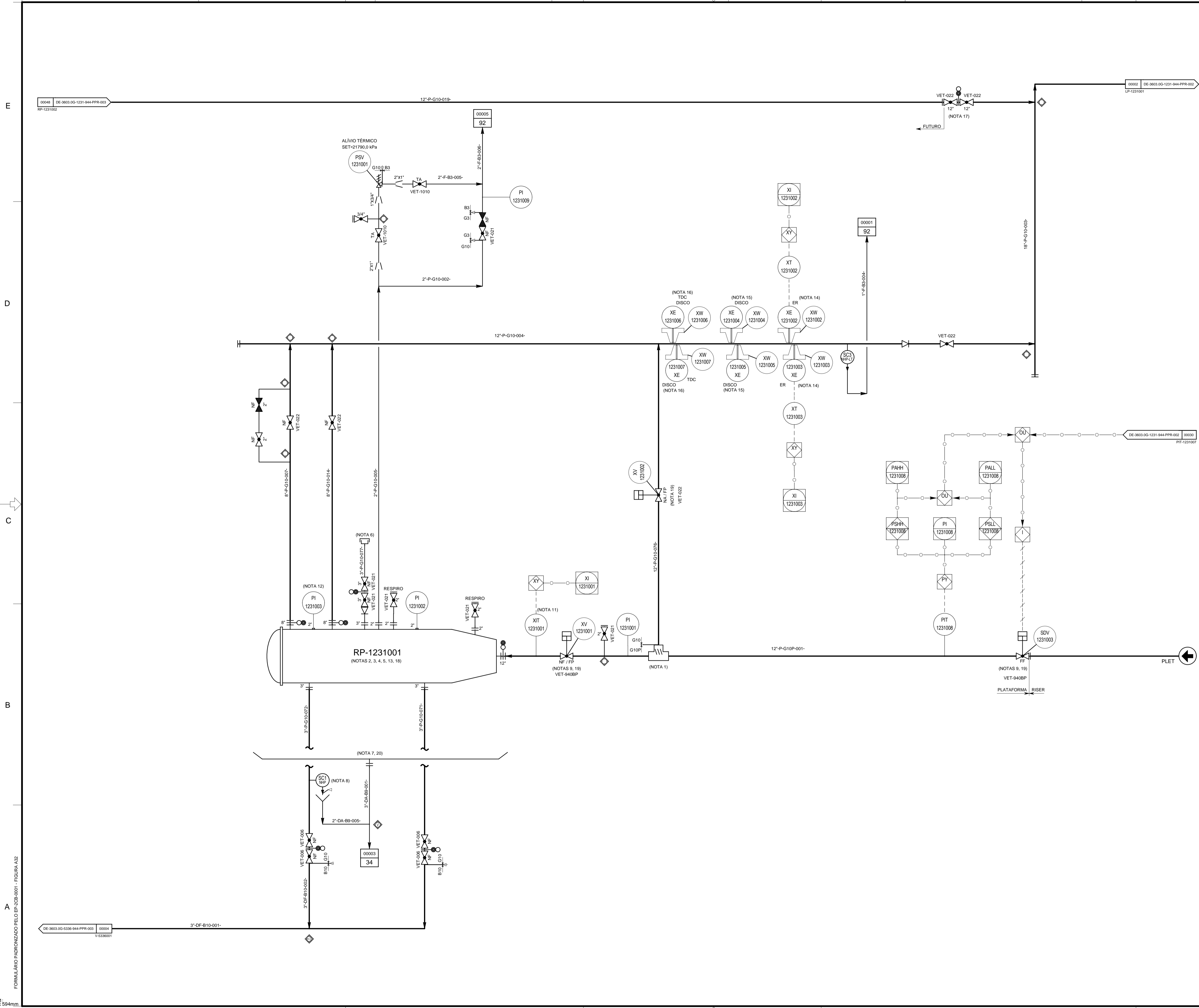
ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

CLIENTE	PETROBRAS – E&P	UN-ES	DATA	ABR/2010	FOLHA	53/53
INSTALAÇÃO	Projeto GSNC – Embarcação de Apoio	FASE	Operação			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	ET-3603.0G-1311-941-PBE-001 MD-3603.0G-6521-941-PPR-001 MD-3603.0G-16521-941-PPR-00		OBSERVAÇÕES: Suprimentos para a MOP-1			

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL
Cont. Perda de Estabilidade da Embarcação de Apoio	<ul style="list-style-type: none"> • Encalhe durante trajeto Porto / Área de Atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de queda de equipamentos e produtos no mar (óleo diesel, lubrificante, etc.) • Possibilidade de queda de homem ao mar • Possibilidade de incêndio • Possibilidade de emborcamento, adernamento e ou afundamento da embarcação 	Ver pág. 52/53	Ver pág. 52/53	Ver pág. 52/53	<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir os procedimentos operacionais • Cumprir programa de contratação de mão de obra qualificada • Cumprir programa de treinamento para as situações de emergência • Acionar o Ship Oil Pollution Emergency Plan - SO-PEP caso não haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Contingência da unidade caso haja ignição do produto vazado • Acionar o Plano de Emergência Individual - PEI, se o produto atingir o mar • Cumprir procedimento de registro e investigação das causas do acidente 	74 (continuação)

ANEXO

II.8.2-2 Fluxogramas de Engenharia



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
 I-ET-3000.00-1200-941-PPC-002 - SYMBOLS AND ABBREVIATIONS.
 DE-3603.0G-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS.
 ET-3603.0G-5523-859-PPR-001 - SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CORROÇÃO.
 DR-ENGP-1.1-R.1-PIPING STANDARD AND MATERIAL FOR OIL PRODUCTION AND PROCESS FACILITIES.
 I-ET-3000.00-1200-220-PCI-001 - SELECTION AND APPLICATION OF FULLY TIGHT VALVES (VET).

EQUIPAMENTOS

TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
RP-1231001 (1 x 100.0%)	RECEBEDOR DE PIG		

NOTAS GERAIS

- 1- TÊ GRADEADO PIGÁVEL.
- 2- O TAMPAO DEVE SER DO TIPO ABERTURA E FECHAMENTO RÁPIDO.
- 3- O TAMPAO DEVERÁ SER DOTADO DE DISPOSITIVO DE SEGURANÇA QUE IMPEÇA A ABERTURA NO CASO DE EXISTÊNCIA DE PRESSÃO NO INTERIOR DA CÂMARA.
- 4- O RECEBEDOR DE PIG DEVERÁ SER PROJETADO DE ACORDO COM A NORMA PETROBRAS N-505, "LANÇADOR E RECEBEDOR DE "PIG" PARA DUTOS SUBMARINOS E TERRESTRES".
- 5- A ELEVAÇÃO DA LINHA DE CENTRO DA CÂMARA DEVE SER EM TORNO DE 1M EM RELAÇÃO AO PRISO DE OPERAÇÃO.
- 6- CONEXÃO PARA LIMPEZA.
- 7- DEVERÁ SER PREVISTA UMA BACIA DE CONTENÇÃO COM CAPACIDADE 1.2 VEZES O VOLUME INTERNO DA CÂMARA. A PROFUNDIDADE DEVE SER, NO MÍNIMO, 150mm. A BACIA DE CONTENÇÃO DEVERÁ CONTEMPLAR UM COMPRIMENTO DE 3600 mm ATRÁS DO RECEBEDOR A PARTIR DO TAMPAO DO MESMO. O NÚMERO DE RALOS NA BACIA SERÁ DEFINIDO PELO DETALHAMENTO.
- 8- ESTA TOMADA DE AMOSTRA DEVE SER LOCALIZADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DA VÁLVULA DE BLOQUEIO.
- 9- ESTA VÁLVULA DEVERÁ SER "PIGÁVEL".
- 10- O RAIO DE CURVATURA DAS LINHAS "PIGÁVEIS" DEVERÃO TER NO MÍNIMO, 5 VEZES O DIÂMETRO DA LINHA.
- 11- INDICADOR DE PASSAGEM DE PIG TIPO ULTRASSÔNICO.
- 12- ESTE INDICADOR DE PRESSÃO DEVERÁ SER DO TIPO PRESSÃO E VÁCUO COM ESCALA DE MEDIÇÃO DE 760mmHg (VÁCUO) - ZERO - 2.0Kg/cm².
- 13- DEVERÁ SER PREVISTA UMA CESTA CILÍNDRICA REMOVIÍVEL, PARA MANter O "PIG" RETIDO NA CÂMARA E FACILITAR SUA REMOÇÃO.
- 14- DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM Sonda de RESISTÊNCIA ELÉTRICA. PARA ESSES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
- 15- DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM CUPOM DE PERDA DE MASSA. PARA ESSES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
- 16- DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM CUPOM DE TESTE DE DESLOCAMENTO DE COBRE. PARA ESTES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
- 17- ESPERA PARA INTERLIGAÇÃO DO FUTURO RECEBEDOR DE PIG.
- 18- DEVERÁ SER PREVISTA UMA ÁREA LIVRE, ATRÁS DA CÂMARA DE 4600mm DE COMPRIMENTO POR 2000 mm DE LARGURA.
- 19- PARA VÁLVULAS ATUADAS (XV'S, SDV'S E BDV'S) CONSULTAR ESQUEMAS TÍPICOS CORRESPONDENTES NO DOCUMENTO DE-3603.0G-1200-944-PPR-001.
- 20- DEVERÁ SER PREVISTA APENAS UMA BACIA DE CONTENÇÃO PARA AMBOS OS RECEBEDORES DE "PIG" (RP-1231001 E RP-1231002).

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	REVISÃO GERAL ATENDENDO COMENTÁRIOS DA PETROBRAS E RELATÓRIOS DO HAZOP (PI 3603.0G-5400-943-PPR-002) E APR (PI 3603.0G-5400-943-PPR-001) E IOR MOP-CHZ-PPR-0002.	07 jan 2010	ESS,CHZ	MOP,CHZ	MOP,CHZ
0	ORIGINAL	25 nov 2009	ESS,CHZ	MOP,CHZ	MOP,CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.
 FILE: SmarPlant P&ID / V 4.03 / DE-3603.0G-1231-944-PPR-001.pid

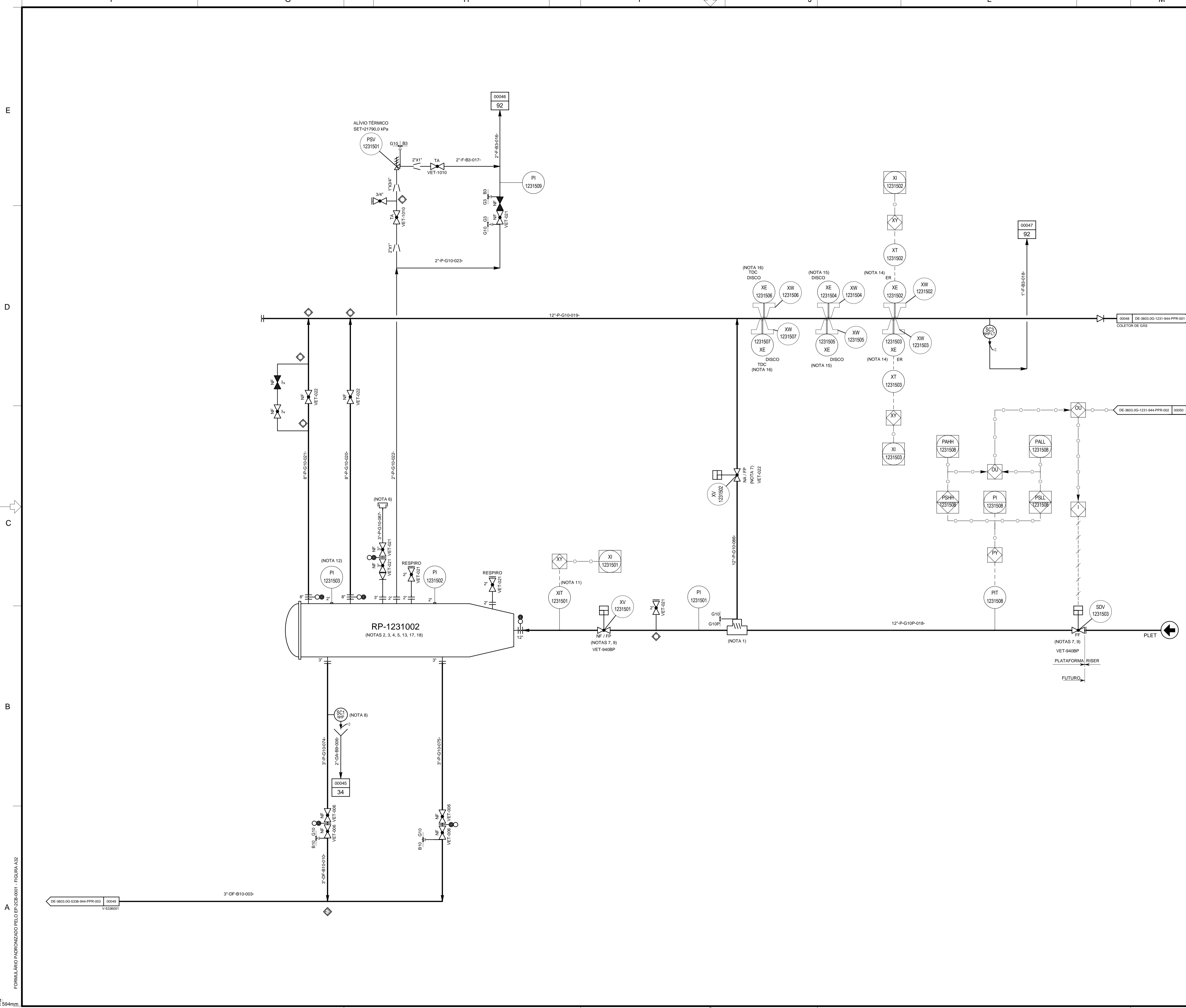
BR PETROBRAS **ENGENHARIA IEEPT/EEPTM**

CLIENTE: UN-ES/APMG-ES
 PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)
 TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA RECEBEDOR DE PIG (RP-1231001)

PROJ.	PPR	DES.	CRC,CHZ	VERIF.	MOP,CHZ	APROV.	MOP,CHZ
ESCALA	SEM ESCALA	DESENHO	CC	1000430843 0020	FOLHA	01 de 01	
CORPORATIVO				EEPTM			
DATA	25 nov 2009	Nº	DE-3603.0G-1231-944-PPR-001				

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELO EP-2CEI-001 - FIGURA A.2

A1 841mm x 594mm



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

I-ET-3000.00-1200-941-PPC-002 - SYMBOLS AND ABBREVIATIONS.
 DE-3603.0G-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS.
 ET-3603.0G-5523-859-PPR-001 - SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CORROÇÃO.
 DR-ENGP-1.1-R.1-PIPING STANDARD AND MATERIAL FOR OIL PRODUCTION AND PROCESS FACILITIES.
 I-ET-3000.00-1200-220-PCI-001 - SELECTION AND APPLICATION OF FULLY TIGHT VALVES (VET).

EQUIPAMENTOS

TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
RP-1231002 (1 x 100,0%)	RECEBEDOR DE PIG FUTURO	-	-

- NOTAS GERAIS**
- TÉ GRADEADO PIGÁVEL.
 - O TAMPÃO DEVE SER DO TIPO ABERTURA E FECHAMENTO RÁPIDO.
 - O TAMPÃO DEVERÁ SER DOTADO DE DISPOSITIVO DE SEGURANÇA QUE IMPEÇA A ABERTURA NO CASO DE EXISTÊNCIA DE PRESSÃO NO INTERIOR DA CÂMARA.
 - O RECEBEDOR DE PIG DEVERÁ SER PROJETADO DE ACORDO COM A NORMA PETROBRAS N-505, "LANÇADOR E RECEBEDOR DE "PIG" PARA DUTOS SUBMÁRINOS E TERRESTRES".
 - A ELEVAÇÃO DA LINHA DE CENTRO DA CÂMARA DEVE SER EM TORNO DE 1M EM RELAÇÃO AO PISO DE OPERAÇÃO.
 - CONEXÃO PARA LIMPEZA.
 - PARA VÁLVULAS ATUADAS (XV'S, SDV'S E BDV'S) CONSULTAR ESQUEMAS TÍPICOS CORRESPONDENTES NO DOCUMENTO DE-3603.0G-1200-944-PPR-001.
 - ESTA TOMADA DE AMOSTRA DEVE SER LOCALIZADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DA VÁLVULA DE BLOQUEIO.
 - ESTA VÁLVULA DEVERÁ SER "PIGÁVEL".
 - O RÁDIO DE CURVATURA DAS LINHAS "PIGÁVEIS" DEVERÃO TER NO MÍNIMO, 5 VEZES O DIÂMETRO DA LINHA.
 - INDICADOR DE PASSAGEM DE PIG TIPO ULTRASSÔNICO.
 - ESTE INDICADOR DE PRESSÃO DEVERÁ SER DO TIPO PRESSÃO E VÁCUO COM ESCALA DE MEDIÇÃO DE 760mmHg (VÁCUO) - ZERO - 2,0kg/cm².
 - DEVERÁ SER PREVISTA UMA CESTA CILÍNDRICA REMOVÍVEL, PARA MANTER O "PIG" RETIDO NA CÂMARA E FACILITAR SUA REMOÇÃO.
 - DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM SONDA DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA. PARA ESSES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
 - DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM CUPOM DE PERDA DE MASSA. PARA ESSES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
 - DEVERÃO SER INSTALADOS 2 PONTOS DE MONITORAMENTO DE CORROÇÃO COM CUPOM DE TESTE DE DESLOCAMENTO DE COBRE. PARA ESSES PONTOS, DEVE SER PREVISTA UMA ÁREA DE DIÂMETRO DE 0,5m E 2,0m ABAIXO DA EXTREMIDADE INFERIOR E ACIMA DA EXTREMIDADE SUPERIOR DA TUBULAÇÃO, POSIÇÃO "6 HORAS" E "12 HORAS", RESPECTIVAMENTE.
 - DEVERÁ SER PREVISTA UMA ÁREA LIVRE, ATRÁS DA CÂMARA DE 4600mm DE COMPRIMENTO POR 2000 mm DE LARGURA.
 - DEVERÁ SER PREVISTA APENAS UMA BACIA DE CONTENÇÃO PARA AMBOS OS RECEBEDORES DE PIG (RP-1231001 E RP-1231002).
 - TODOS OS ITENS A JUSANTE DA SDV-1231503, INCLUSIVE, SERÃO FORNECIDOS E INSTALADOS NO FUTURO, QUANDO DA INTERLIGAÇÃO DO SEGUNDO DUTO SUBMÁRINO DE 12". O PROJETO FOI DESENVOLVIDO CONSIDERANDO A PREMISSA QUE A INSTALAÇÃO DESSES ITENS SERÁ REALIZADA SEM SERVIÇOS A QUENTE NO MOP-1.

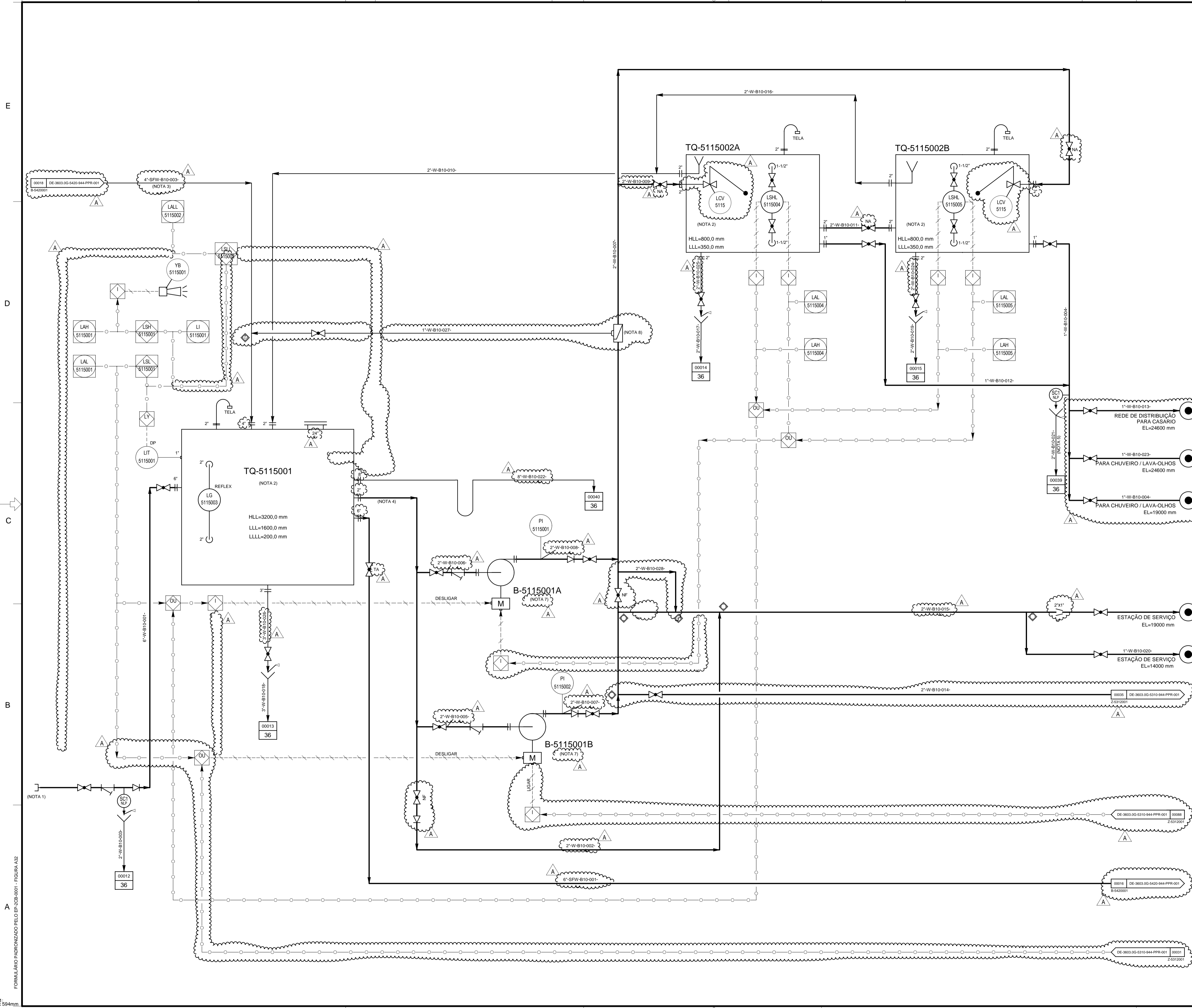
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	REVISÃO GERAL ATENDENDO COMENTÁRIOS DA PETROBRAS E RELATÓRIOS DO HAZOP (RI-3603.0G-5400-983-PPR-002) E APR (RI-3603.0G-5400-983-PPR-001) E HAZOP-CHZ (P&ID-0000).	07 jun 2010	ESS,CHZ	MOP,CHZ	MOP,CHZ
0	ORIGINAL	25 nov 2009	ESS,CHZ	MOP,CHZ	MOP,CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.
 FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / DE-3603.0G-1231-944-PPR-003.pid

BR PETROBRAS		ENGENHARIA IEEPT/EEPTM	
CLIENTE UN-ES/APMG-ES			
PROGRAMA PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA			
ÁREA MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)			
TÍTULO FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA RECEBEDOR DE PIG FUTURO (RP-1231002)			
PROJ. PPR	DES. CRC,CHZ	VERIF. MOP,CHZ	APROV. MOP,CHZ
ESCALA SEM ESCALA	DESENHO CC	1000430843 0020	FOLHA 01 de 01
CORPORATIVO		EEPTM	
DATA 25 nov 2009	Nº DE-3603.0G-1231-944-PPR-003		

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELO EP-2CEI-0001 - FIGURA A.9

A1: 841mm x 594mm



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
 I-ET-3000.00-1200-941-PPC-002 - SYMBOLS AND ABBREVIATIONS.
 DE-3603.OG-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS.

EQUIPAMENTOS			
TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
TQ-5115001 (1 x 100.0%)	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DOCE	RETANGULAR	19 m³ (NOTA 6)
TQ-5115002A/B (2 x 100.0%)	TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE	RETANGULAR	1m³ (NOTA 6)
B-5115001A/B (2 x 50.0%)	BOMBA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE	CENTRÍFUGA HORIZONTAL	3m³/h

- NOTAS GERAIS**
- O SUPRIMENTO DE ÁGUA DOCE SERÁ ATRAVÉS DE REBOCADOR.
 - OS TANQUES DEVERÃO POSSUIR FUNDO INCLINADO DE FORMA A FACILITAR A LIMPEZA INTERNA.
 - RECIRCULAÇÃO PARA TESTE DA BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO (B-5420001).
 - BÓCAL A SER INSTALADO DE FORMA QUE GARANTA O INVENTÁRIO DE ÁGUA NECESSÁRIO PARA COMBATE A INCÊNDIO NO HELIPONTO.
 - PARA MAIORES DETALHES VER DE-3603.OG-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS.
 - CAPACIDADE ÚTIL.
 - AS BOMBAS B-5115001A/B ATENDERÃO OS SEGUINTES SERVIÇOS:
 - ABASTECIMENTO DOS TANQUES TQ-5115002A/B.
 - ALIMENTAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE SERVIÇO.
 - ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA PARA RETROLAVAGEM DA UNIDADE DE ESGOTO.
 - A INSTALAÇÃO DEVERÁ POSSIBILITAR O ALINHAMENTO DAS BOMBAS SIMULTANEAMENTE PARA SERVIÇOS DIFERENTES.
 - VÁLVULA DE RECIRCULAÇÃO DE FLUXO MÍNIMO.
 - O PROJETO DE DETALHAMENTO DEVERÁ CONTEMPLAR AS INTERLIGAÇÕES PARA ENCHIMENTO DOS SIQUES INDICADOS NOS DIVERSOS SISTEMAS (PID'S).

LISTA DE PENDÊNCIAS

CONFIRMAR A ESPEC DE TUBULAÇÃO DAS LINHAS DE ÁGUA DOCE.
 CONFIRMAR A NECESSIDADE DA LINHA DE RETORNO DA B-5420001 PARA O TQ-5115001.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	REVISADO ONDE INDICADO ATENDENDO COMENTÁRIOS DA PETROBRAS E RELATÓRIOS DO HAZOP (R-3603.0G-5420-944-PPR-002_4/08 E R-3603.0G-5420-944-PPR-001 E R-3603.0G-5420-944-PPR-002).	11 jan 2010	MFRR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ
0	ORIGINAL	17 nov 2009	MFRR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.
 FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / DE-3603.OG-5115-944-PPR-001.pid

BR PETROBRAS **ENGENHARIA IEEPT/EEPTM**

CLIENTE: UN-ES/APMG-ES

PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

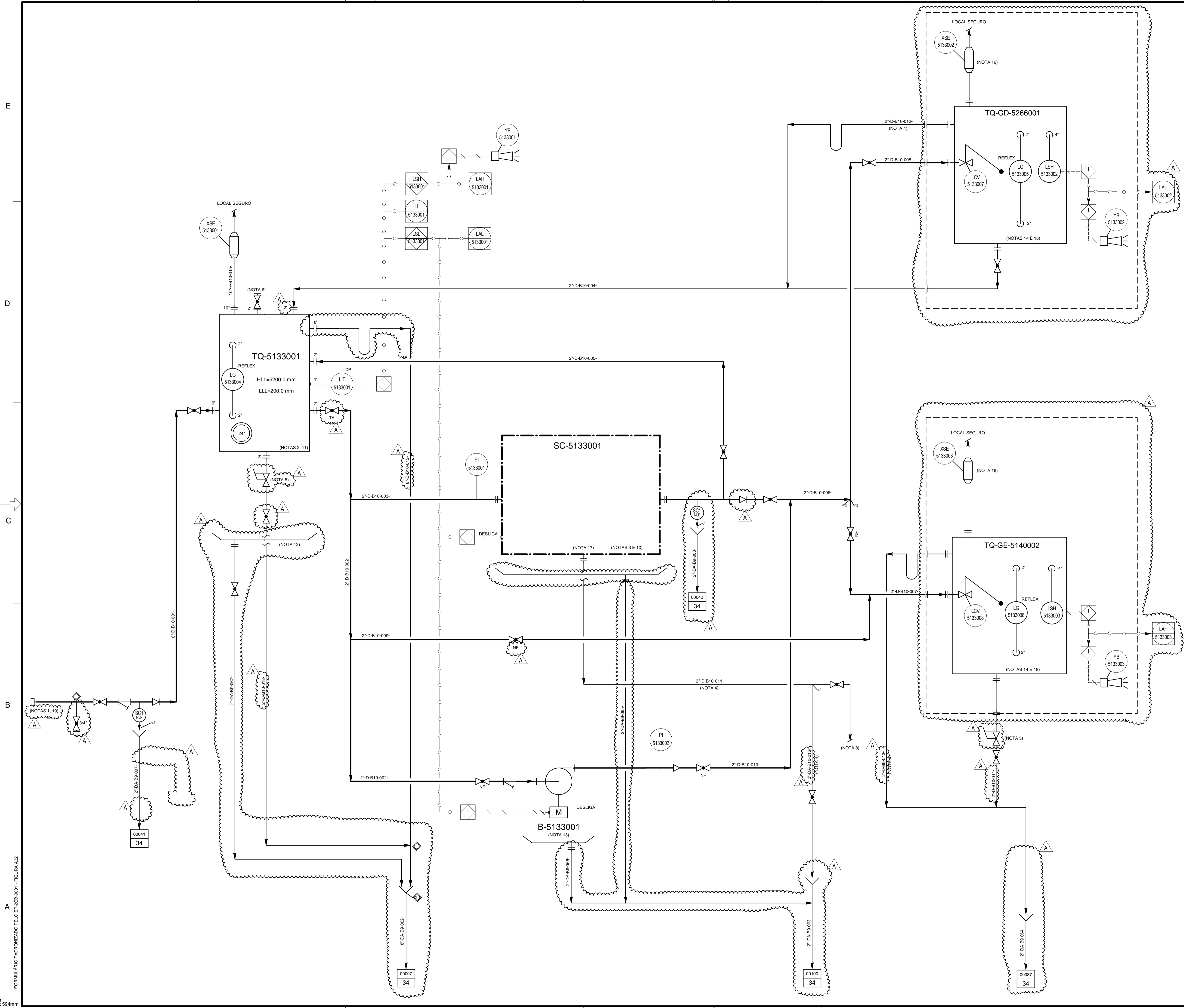
ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE.

PROJ. PPR	DES. CRC/CHZ	VERIF. MOP/CHZ	APROV. MOP/CHZ
ESCALA SEM ESCALA	DESENHO CC	1000430843 0020	FOLHA 01 de 01
CORPORATIVO		EEPTM	
DATA 17 nov 2009	Nº	DE-3603.OG-5115-944-PPR-001	

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELO EP-2CE/0001 - FIGURA A.9

A1: 841mm x 594mm



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
 I-ET-3000.00-1200-941-PPC-002 - SYMBOLS AND ABBREVIATIONS
 DE-3603.0G-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS

EQUIPAMENTOS			
TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
SC-5133001 (1 x 100.0%)	CENTRÍFUGA DE DIESEL	-	3.3 m³/h
TQ-5133001 (1 x 100.0%)	TANQUE DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE DIESEL	CILÍNDRICO VERTICAL	10 m³ (NOTA 7)
B-5133001 (1 x 100.0%)	BOMBA DE DISTRIBUIÇÃO DE DIESEL	CENTRÍFUGA HORIZONTAL	3.3 m³/h

- NOTAS GERAIS**
- O SUPRIMENTO DE ÓLEO DIESEL MARÍTIMO SERÁ ATRAVÉS DE REBOCADOR. COM UMA VAZÃO MÁXIMA DE 100 m³/h.
 - O TANQUE DEVERÁ POSSUIR FUNDO INCLINADO DE FORMA A FACILITAR A LIMPEZA INTERNA.
 - A BOMBA DA CENTRÍFUGA DEVERÁ SER FORNECIDA E DIMENSIONADA PELO FABRICANTE DA CENTRÍFUGA, INCLUSIVE O TIPO E O NÚMERO DE BOMBAS NECESSÁRIAS.
 - DIÂMETRO ESTIMADO. ESTE VALOR DEVERÁ SER CONFIRMADO NO DETALHAMENTO.
 - VÁLVULA DE AUTO FECHAMENTO.
 - CANCELADA
 - CAPACIDADE ÚTIL.
 - DESCARTE DE BORRA PARA TAMBOR.
 - CANCELADA
 - CANCELADA
 - A CENTRÍFUGA DE DIESEL DEVERÁ ESTAR INTERTRAVADA COM O FUNCIONAMENTO DA BOMBA DA CENTRÍFUGA.
 - O TANQUE TQ-5133001 DEVERÁ SER CONSTRUÍDO NO INTERIOR DO PEDESTAL DO GUINDASTE ADEQUANDO AS SUAS DIMENSÕES DE ACORDO COM O MESMO.
 - DEVERÁ SER PREVISTA UMA BACIA DE CONTENÇÃO NO CONIVÉS INFERIOR PARA DRENAGEM ABERTA LEVANDO PARA TUBO DE DESPEJO TD-533001.
 - A BOMBA B-5133001 SERÁ UTILIZADA PARA ABASTECER O TANQUE TQ-GD-5266001 QUANDO A CENTRÍFUGA ESTIVER FORA DE OPERAÇÃO.
 - OS TANQUES DIÁRIOS DO GUINDASTE E DO GERADOR E OS INSTRUMENTOS DEVERÃO SER ESCOPO DOS FORNECEDORES DOS RESPECTIVOS EQUIPAMENTOS.
 - A CAPACIDADE DO TQ-GD-5266001 É DE APROXIMADAMENTE 1650L E A DO TQ-GE-5140002 É DE APROXIMADAMENTE 1600L. ESSES VALORES DEVERÃO SER CONFIRMADOS PELO DETALHAMENTO.
 - ITEM FORNECIDO NO PACOTE DO EQUIPAMENTO.
 - BOCAL PARA RETIRADA DE ÁGUA E BORRA.
 - REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA. NÃO FORAM REPRESENTADOS TODOS OS BOCAIS E APENAS A INSTRUMENTAÇÃO MÍNIMA REQUERIDA.
 - PREVER GARRETEL OU DISPOSITIVO SIMILAR PARA OPERAÇÃO SEGURA DO MANGOTE DO SISTEMA DE DIESEL.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	REVISÃO ONDE INDICADO ATENDENDO COMENTÁRIOS DA PETROBRAS E RELATÓRIOS DO MAZOP (R-3603.0G-540-944-PPR-002) AJR, RL-3603.0G-540-944-PPR-001 E MOP-MOP-CHZ-PROC-0002.	06 Jun 2010	MFR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ
0	PRELIMINAR	26 Nov 2009	MFR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTAÇÃO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.
 FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / DE-3603.0G-5133-944-PPR-001.pid

BR PETROBRAS **ENGENHARIA IEEPT/EEPTM**

CLIENTE: UN-ES/APMG-ES

PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

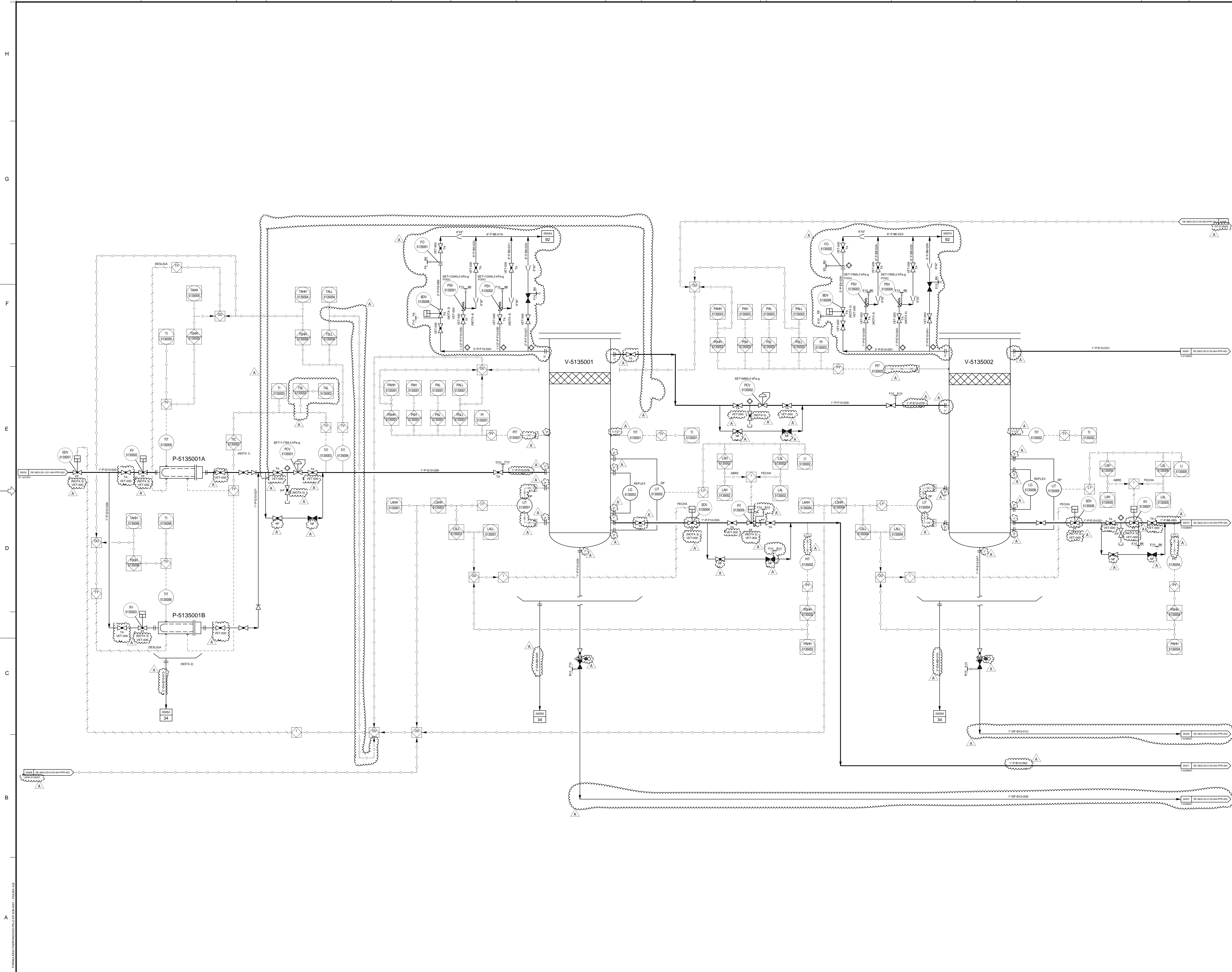
ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE DIESEL

PROJ.	PPR	DES.	CRC/CHZ	VERIF.	MOP/CHZ	APROV.	MOP/CHZ
ESCALA	SEM ESCALA	DESENHO	CC	1000430843 0020	FOLHA	01 de 01	
CORPORATIVO				EEPTM			
DATA	26 nov 2009		Nº	DE-3603.0G-5133-944-PPR-001			

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELO EP-2CEI-0001 - FIGURA A.9

A1: 841mm x 594mm



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1-ET-3003.00-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS
- 2-ET-3003.00-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS
- 3-ET-3003.00-1200-944-PPR-001 - SELECTION AND APPLICATION OF FULLY TIGHT VALVES (VET)

EQUIPAMENTOS

TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
V-5135001 (1 x 100.0%)	SEPARADOR DE GÁS COMBUSTÍVEL - 1ª ESTÁGIO	VERTICAL	0,16 m³
V-5135002 (1 x 100.0%)	SEPARADOR DE GÁS COMBUSTÍVEL - 2ª ESTÁGIO	VERTICAL	0,16 m³
P-5135001AB (2 x 100.0%)	PRÉ-AQUECEDOR DE GÁS COMBUSTÍVEL	ELETRICO	1,2 kW

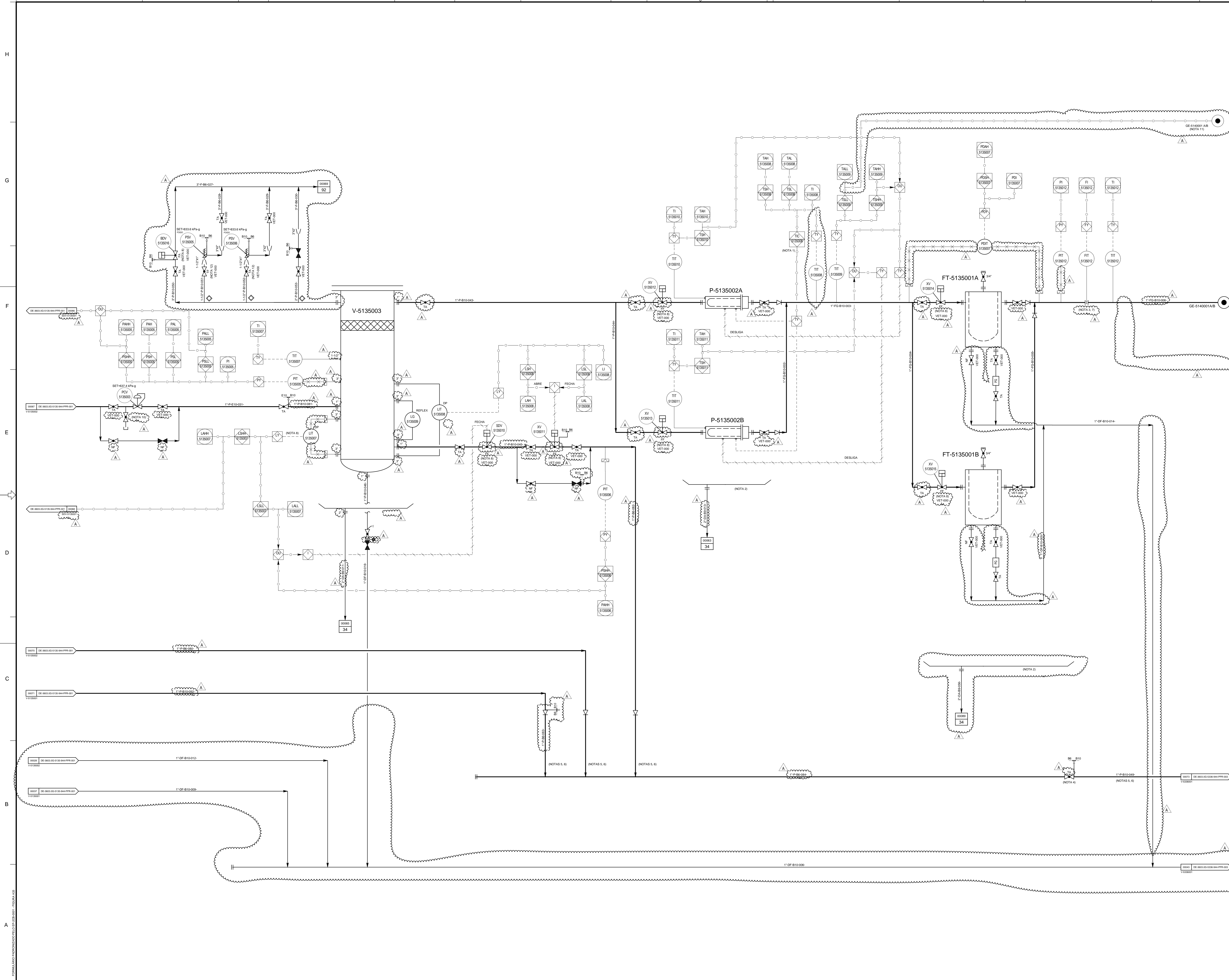
NOTAS GERAIS

- 1-CONTROLE SOBRE A RESISTÊNCIA ELÉTRICA DOS AQUECEDORES.
- 2-OS AQUECEDORES P-5135001AB POSSUEM A MESMA BACIA DE CONTENÇÃO.
- 3-PARA VÁLVULAS ATUADAS (V1 a V20) CONSULTAR ESQUEMAS TÍPICOS CORRESPONDENTES NO DOCUMENTO DE-3603.00-1200-944-PPR-001.
- 4-ESTAS VÁLVULAS POSSUEM INTERTRAVAMENTO MECÂNICO, GARANTINDO QUE SEMPRE HAVERÁ UMA PSV ALINHADA.
- 5-A ESTATION DE CONTROLE DEVE POSSUIR VISÃO DO PI DO VASO.
- 6-OS TAGS DAS VÁLVULAS VET1 INDICADOS ESTÃO DESCRITOS NA ET-3003.00-1200-220-PC-001.

ESTAS VÁLVULAS POSSUEM INTERTRAVAMENTO MECÂNICO, GARANTINDO QUE SEMPRE HAVERÁ UMA PSV ALINHADA.

PROJ.	PPR	DES.	CRC-CHZ	VERIF.	MOP-CHZ	APROV.	MOP-CHZ
ESCALA	SEM ESCALA	DESENHO	CC	1000430843 0020	FOLHA	01 DE 01	
DATA	30 nov 2009						
FILE:	SnapPlan PAD / V 4.03 / DE-3603.00-5135-944-PPR-001.dwg						

BR PETROBRAS	ENGENHARIA IEEPT/EPTM
CLIENTE	
UN-ES/APMG-ES	
PROGRAMA	
PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA	
ÁREA	
MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-1)	
TÍTULO	
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA GÁS COMBUSTÍVEL - 1ª E 2ª ESTÁGIOS	



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1-ET-3003.00-1200-944-PPR-002 - SÍMBOLOS AND ABBREVIATIONS
 DE-3603.00-1200-944-PPR-001 - PAID - NOTAS GERAIS
 1-ET-3003.00-1200-944-PPR-001 - SELECTION AND APPLICATION OF FULLY TIGHT VALVES (FETV)

EQUIPAMENTOS			
TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
V-5135003 (1 x 100.0%)	RESERVAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL - 3ª ESTÁGIO	VERTICAL	6.16m³
P-5135002A/B (2 x 100.0%)	AQUECEDOR DE GÁS COMBUSTÍVEL	ELETRICO	6.2 Kw
FT-5135001A/B (2 x 100.0%)	FILTRO DE GÁS COMBUSTÍVEL	CARTUCHO	20 Nm³/h

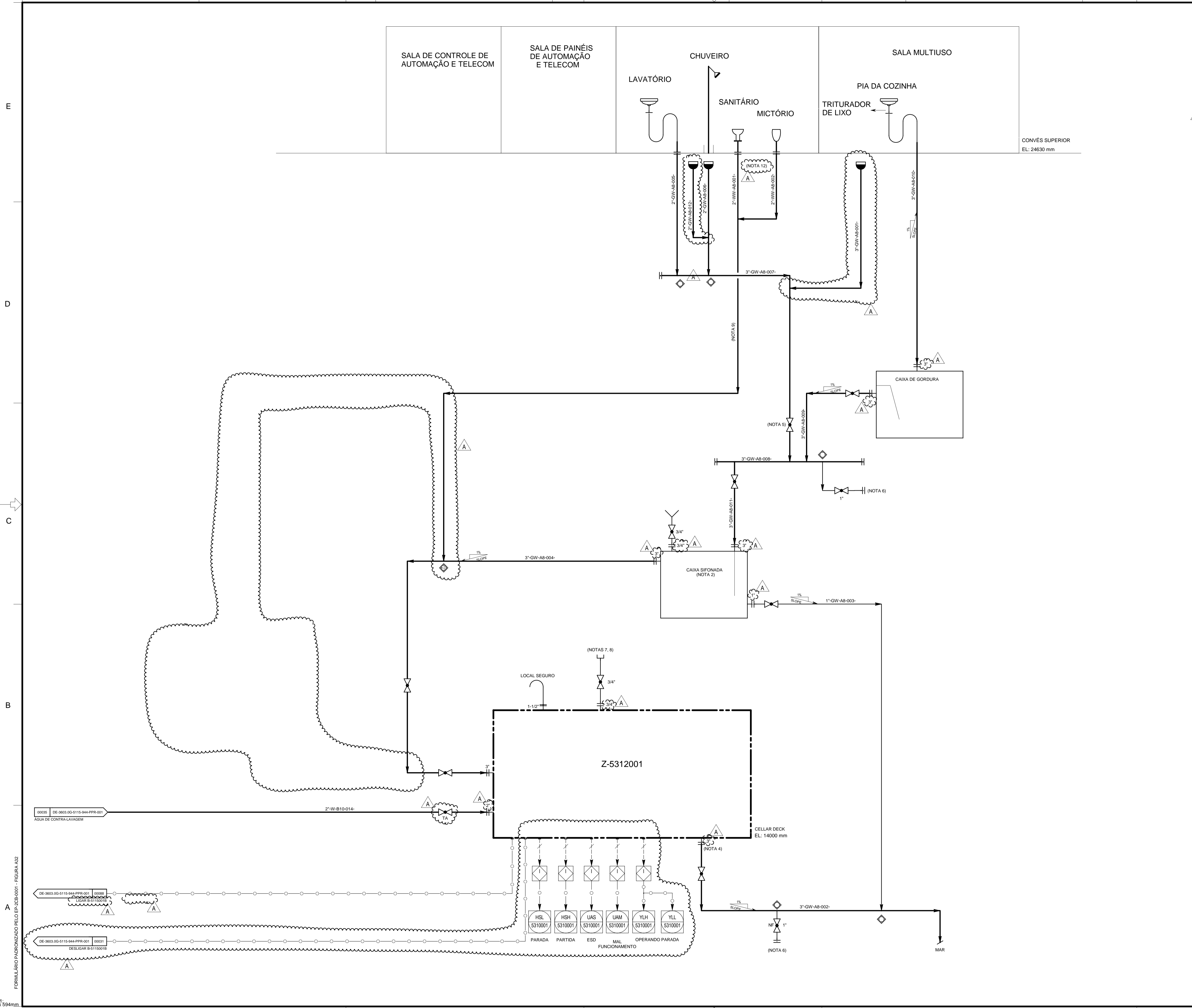
NOTAS GERAIS

- CONTROLE SOBRE RESISTÊNCIA ELÉTRICA DOS AQUECEDORES.
- OS AQUECEDORES P-5135002A/B E FT-5135001A/B POSSUEM A MESMA BACIA DE CONTENÇÃO.
- TRECHO RETO A SER DEFINIDO NO DETALHAMENTO.
- VÁLVULA LOCADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DO V-5135003.
- ESTAS LINHAS NÃO DEVEM POSSUIR PONTOS BAIXOS PARA NÃO OCASIONAR ACUMULO DE LÍQUIDO.
- LINHA COM FLUXO BÁSICO.
- TIPO CRIFICO INTEGRAL.
- PARA VÁLVULAS ATIVADAS (XV, SDV e BOV) CONSULTAR ESQUEMAS TÍPICOS CORRESPONDENTES NO DOCUMENTO DE-3603.00-1200-944-PPR-001.
- OS TAGS DAS VÁLVULAS VET INDICADOS ESTÃO DESCRITOS NA 1-ET-3003.00-1200-944-PPR-001.
- ESTA ESTATION DE CONTROLE DEVE POSSUIR VISÃO DO PI DO VASO.
- EM CASO DE TEMPERATURA MUITO BAIXA O INTERTRAVAMENTO DESARMA A MICROTURBINA DE FORMA A GARANTIR A SUA INTEGRIDADE.
- ESTAS VÁLVULAS POSSUEM INTERTRAVAMENTO MECÂNICO, GARANTINDO QUE SEMPRE HAVERA UMA PSV ALINHADA.

REV	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC	VERIF	APROV
1	DESIGNAL				
2	DESCRIÇÃO				

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO PARA OUTRAS FINALIDADES. ORIGINALMENTE PERTENCENTE A PETROBRAS N.º 301. REV. J. ANEXO A - FIGURA 3.9
 FILE: SmapPlanPAID_V1_Y_433 / DE-3603.00-5135-944-PPR-002.dwg

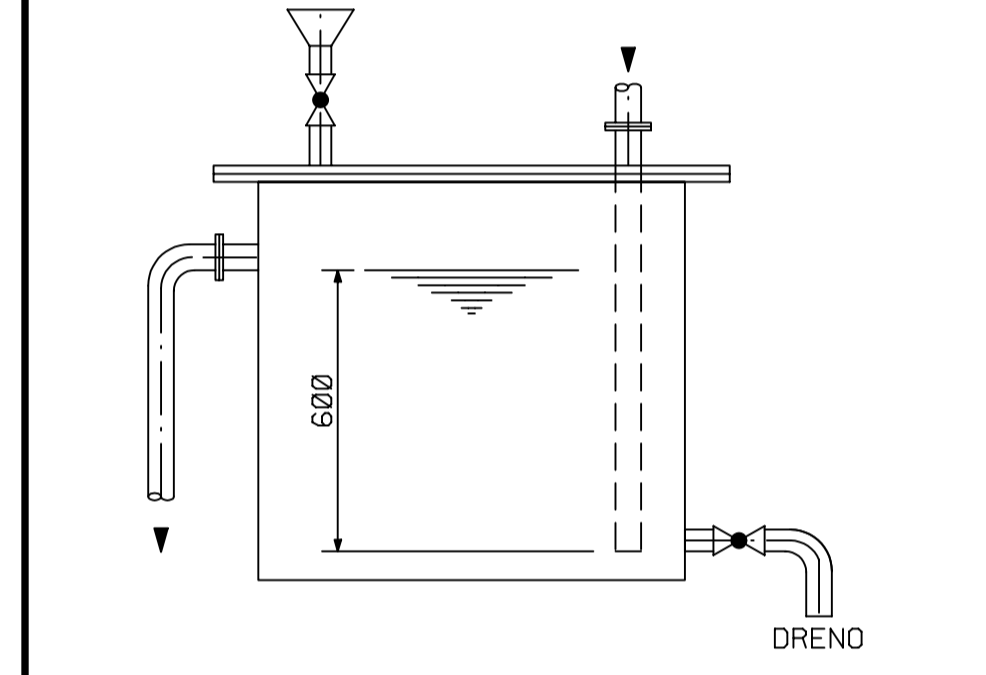
BR PETROBRAS	ENGENHARIA IEEPT/EPTM						
UN-ES/APMG-ES							
PROGRAMA							
PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA							
ÁREA							
MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)							
TÍTULO							
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE GÁS COMBUSTÍVEL 3ª ESTÁGIO							
PROJ:	PPR	DES:	CRIC/CHZ	VERIF:	MOP/CHZ	APROV:	MOP/CHZ
ESCALA:	SEM ESCALA	DESENHO:	CC	1000430843.0020	FOLHA:	01 de 01	
CORPORATIVO		EPTM					
DATA:	30 nov 2009	DE-3603.00-5135-944-PPR-002					



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
 I-ET-3000.00-1200-941-PPC-002 SYMBOLS AND ABBREVIATIONS.
 DE-3603.0G-1200-944-PPR-001 - P&ID - NOTAS GERAIS.

EQUIPAMENTOS			
TAG	DESCRIÇÃO	TIPO	CAPACIDADE
Z-5312001 (1 x 100.0%)	UNIDADE DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	-	2,8 m³/d

- NOTAS GERAIS**
- TODAS AS TUBULAÇÕES DE ESGOTO DEVERÃO TER INCLINAÇÃO DE 1%.
 - DETALHE DA CAIXA SIFONADA.



- AS TUBULAÇÕES DE ESGOTO NÃO DEVERÃO PASSAR POR ÁREAS CLASSIFICADAS.
- DESCARGA DE ESGOTO SANITÁRIO TRATADO PARA OVERBOARD.
- AS VÁLVULAS DEVERÃO SER INSTALADAS PRÓXIMO AO HEADER DE ESGOTO.
- CONEXÃO PARA LIMPEZA.
- CONEXÃO PARA INSERÇÃO DE HIPOCLORITO. O HIPOCLORITO SERÁ FORNECIDO EM BOMBONAS QUE SERÃO INTERLIGADAS À UNIDADE ATRAVÉS DESTA CONEXÃO, A BOMBA DE HIPOCLORITO FAZ PARTE DA UNIDADE.
- PARA ESTA CONEXÃO DEVERÁ SER UTILIZADA A ESPECIFICAÇÃO B14 DA ET-200.
- A TUBULAÇÃO DE ESGOTO NÃO DEVERÁ TER CURVAS COM ÂNGULOS SUPERIORES A 45°.
- CANCELADA.
- COMO O SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO É EVENTUAL (ESTIMADO A CADA 15 DIAS), DEVE SER PREVISTO, PARA UMA BOA OPERAÇÃO DA UNIDADE DE TRATAMENTO, UM SEQUENCIAMENTO AUTOMÁTICO PARA LIMPEZA E ESVAZIAMENTO DO SISTEMA APOÓS O DESEMBARQUE DO PESSOAL DA OPERAÇÃO.
- O FLUXO DOS EFLUENTES É POR GRAVIDADE.

A	REVISADO ONDE INDICADO ATENDENDO COMENTÁRIOS DA PETROBRAS E RELATÓRIOS DO MAZOP (R-3603.0G-540-953-PPR-002_APR, R-3603.0G-540-953-PPR-001 E QOP-MOP-CHZ-PROC-0002).	08 jun 2010	MFRR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ
0	ORIGINAL	11 dez 2009	MFRR/CHZ	MOP/CHZ	MOP/CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.
 FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / DE-3603.0G-5310-944-PPR-001.pid

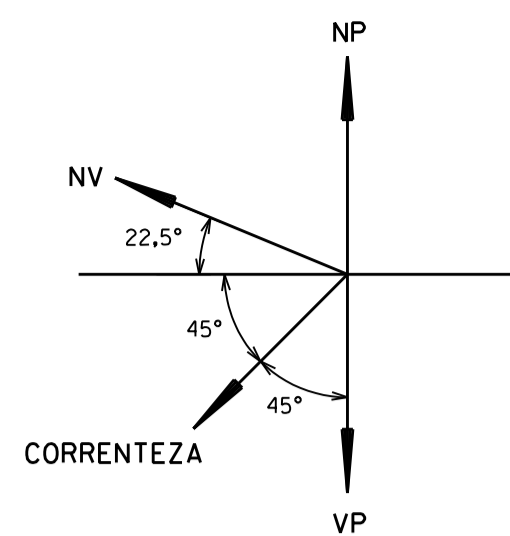
BR PETROBRAS		ENGENHARIA IIEPT/EPTM	
CLIENTE UN-ES/APMG-ES			
PROGRAMA PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA			
ÁREA MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO "JAQUETA DE AÇO" (MOP-1)			
TÍTULO FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO			
PROJ.	PPR	DES.	CRC.CHZ
ESCALA	SEM ESCALA	DESENHO	CC
CORPORATIVO		EPTM	
DATA	11 dez 2009	Nº	DE-3603.0G-5310-944-PPR-001

FORMULÁRIO PADRONIZADO PELO EP-2CE-0001 - FIGURA A32

A1
841mm x 594mm

ANEXO

II.8.2-3 (Plantas de Arranjo)



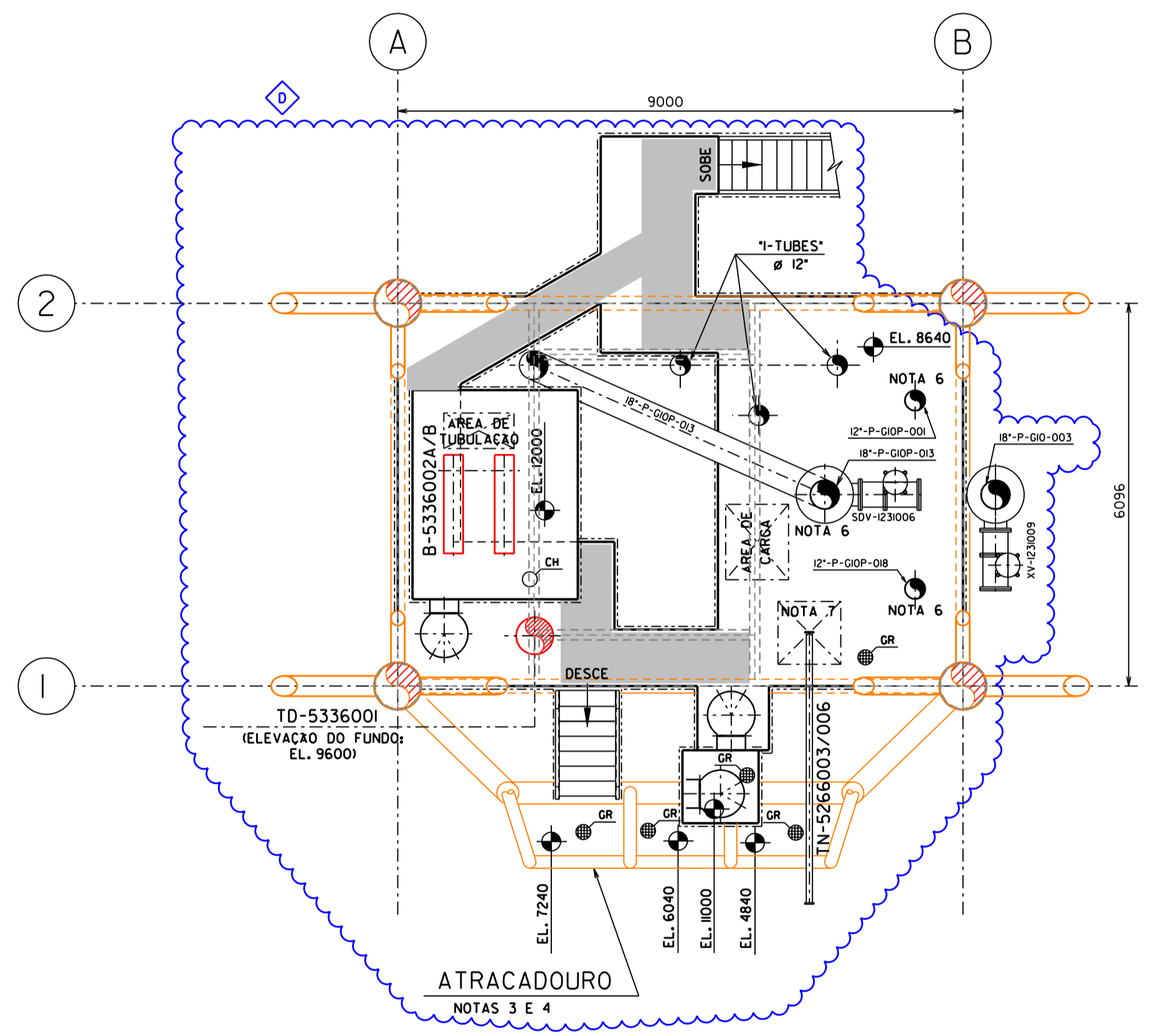
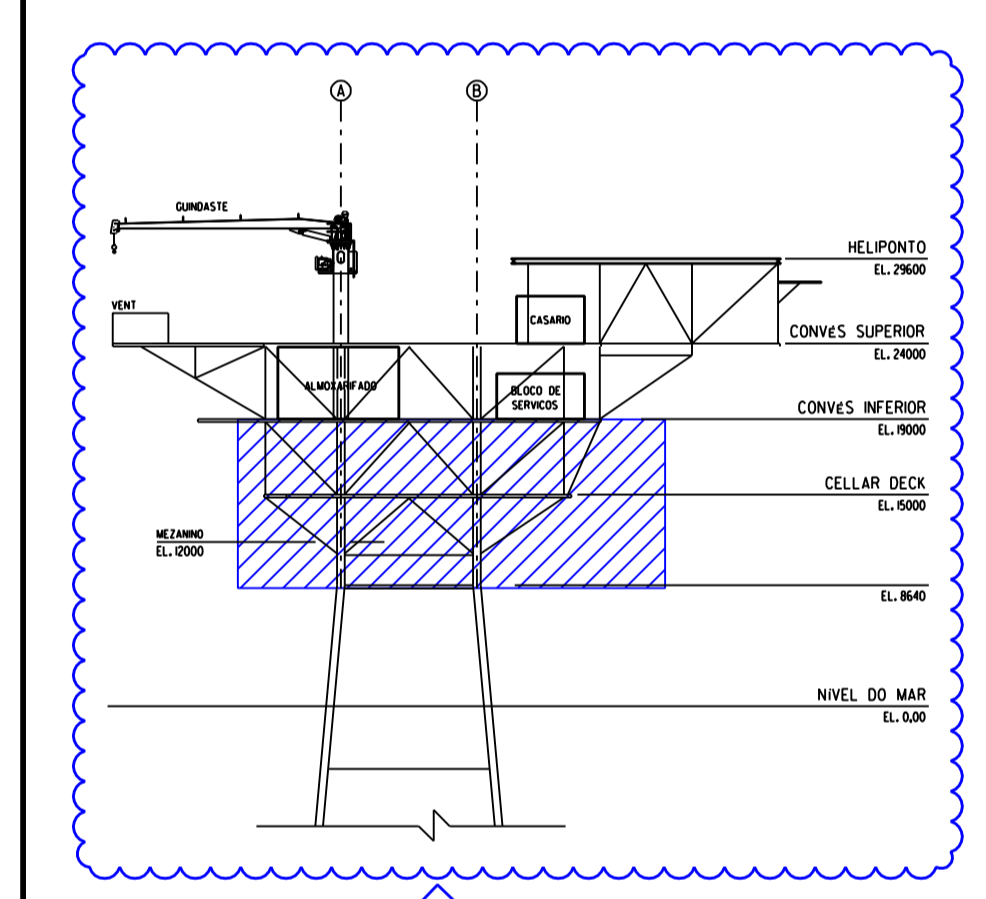
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO CONCEITUAL - ARRANJO GERAL DO CONVES
- DE-3603.0G-1312-140-PPR-001 - CONVES - PLANTA ELEV. (+)15000

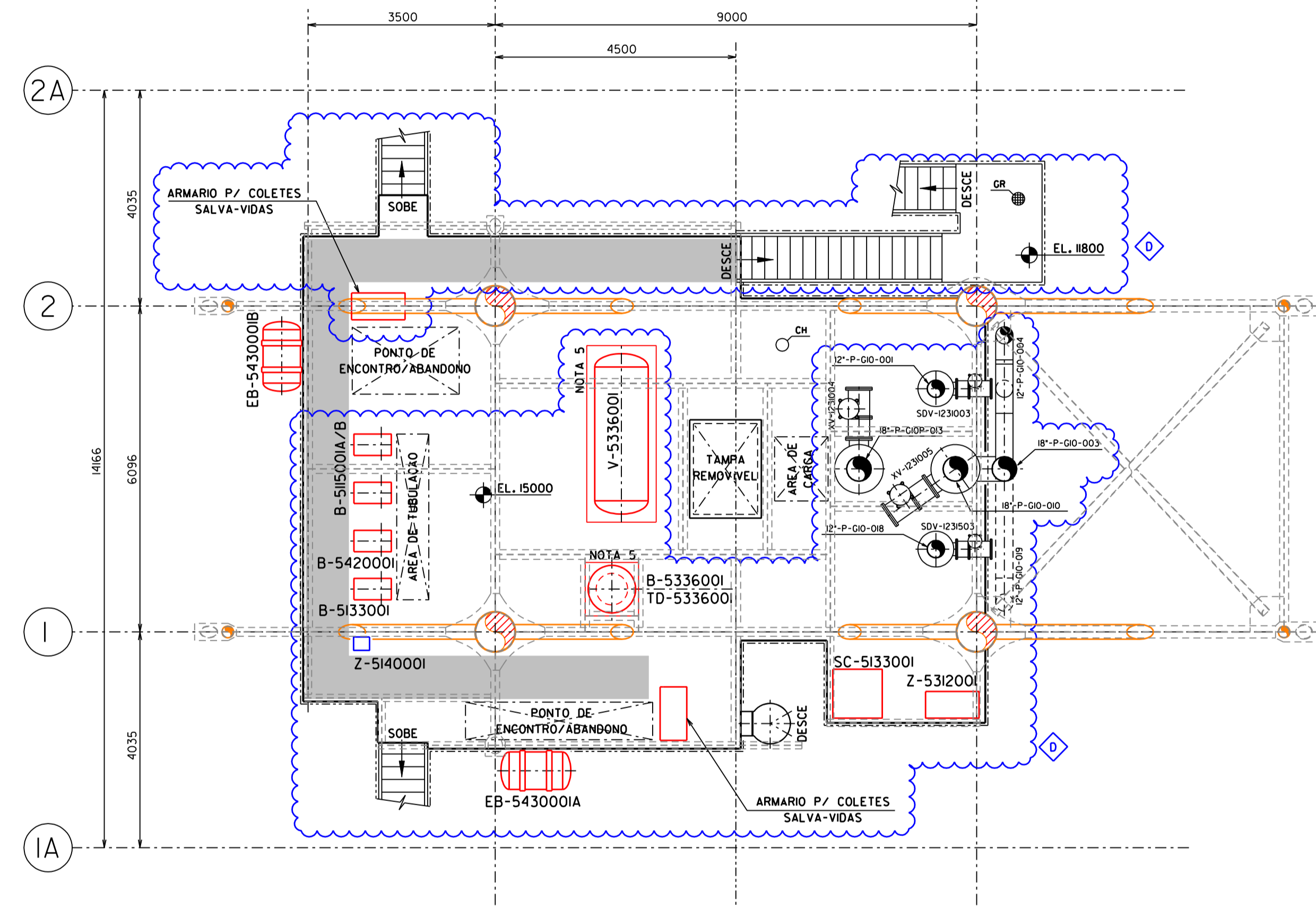
NOTAS GERAIS

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - AS DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS SÃO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.
- 3 - AJUSTAR ESCADAS DE ACESSO AO ATRACADOURO E AOS NÍVEIS SUPERIORES, DURANTE A OBRA.
- 4 - INSTALAR, NO ATRACADOURO, PLACAS COM ADVERTÊNCIA EM RELAÇÃO A 'ALTA TENSÃO E PRESENÇA DE GASES VENENOSOS'.
- 5 - BRACOLA (50mm, PELA ESTRUTURA).
- 6 - A FACE INFERIOR DAS SDVs DEVERÁ ESTAR EM EL. 9000 (LIMITE DE FORNECIMENTO COM A PLATAFORMA).
- 7 - ESTAÇÃO DE CARREGAMENTO (DIESEL/ÁGUA).
- 8 - PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA EM CADA CONVES, VER ET-3603.0G-5266-630-PPR-001 (MOVIMENTAÇÃO DE CARGA).

PLANTA CHAVE



ELEVACÃO 8640



CELLAR DECK ELEVACÃO 1500

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO
B-515001A/B	BOMBA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOCE
B-5133001	BOMBA DE DISTRIBUIÇÃO DE DIESEL
B-5336001	BOMBA DO TUBO DE DESPEJO
B-5336002A/B	BOMBA DE DRENAGEM
B-5420001	BOMBA DE COMBATE A INCÊNDIO
EB-5430001A/B	BALSA INFLÁVEL
SC-5133001	CENTRÍFUGA DE DIESEL
TD-5336001	TUBO DE DESPEJO
TN-5266003	TALHA MANUAL DE CORRENTE
TN-5266006	TROLE MANUAL
V-5336001	VASO DE DRENAGEM
Z-5140001	TOMADA DE CONEXÃO EXTERNA - 200A
Z-5312001	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

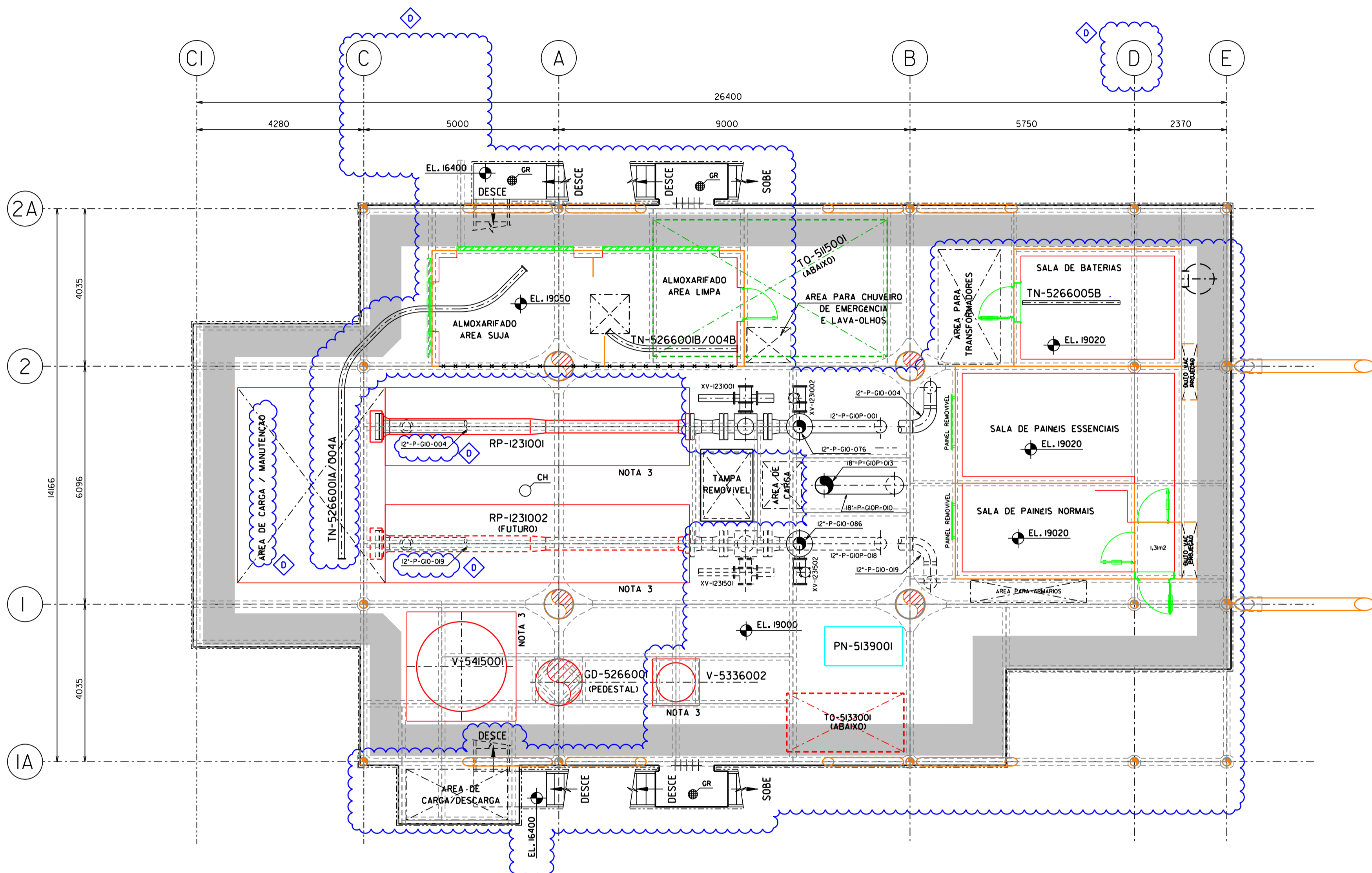
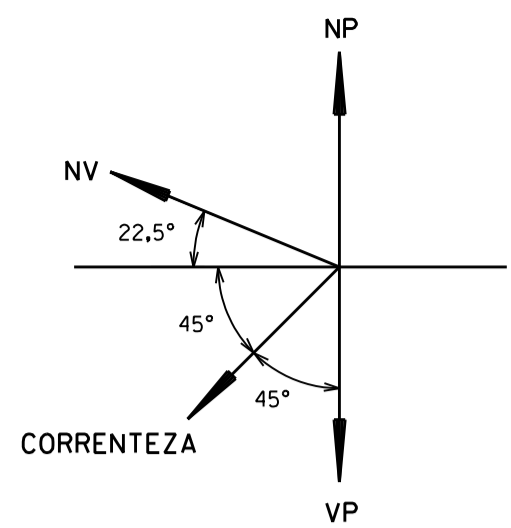
REV.	REVISADO ONDE INDICADO	DATA	EXEC.	VERF.	APROV.
D	REVISADO ONDE INDICADO	09/FEV/09	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	GULHERME
C	REVISÃO GERAL	03/JAN/09	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
B	REVISADO ONDE INDICADO CONFIRMAR: SUP-MOP-1-ARR-00001	22/DEZ/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
A	REVISÃO GERAL	01/DEZ/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
O	ORIGINAL	25/NOV/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FÓRMULARIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-38, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.

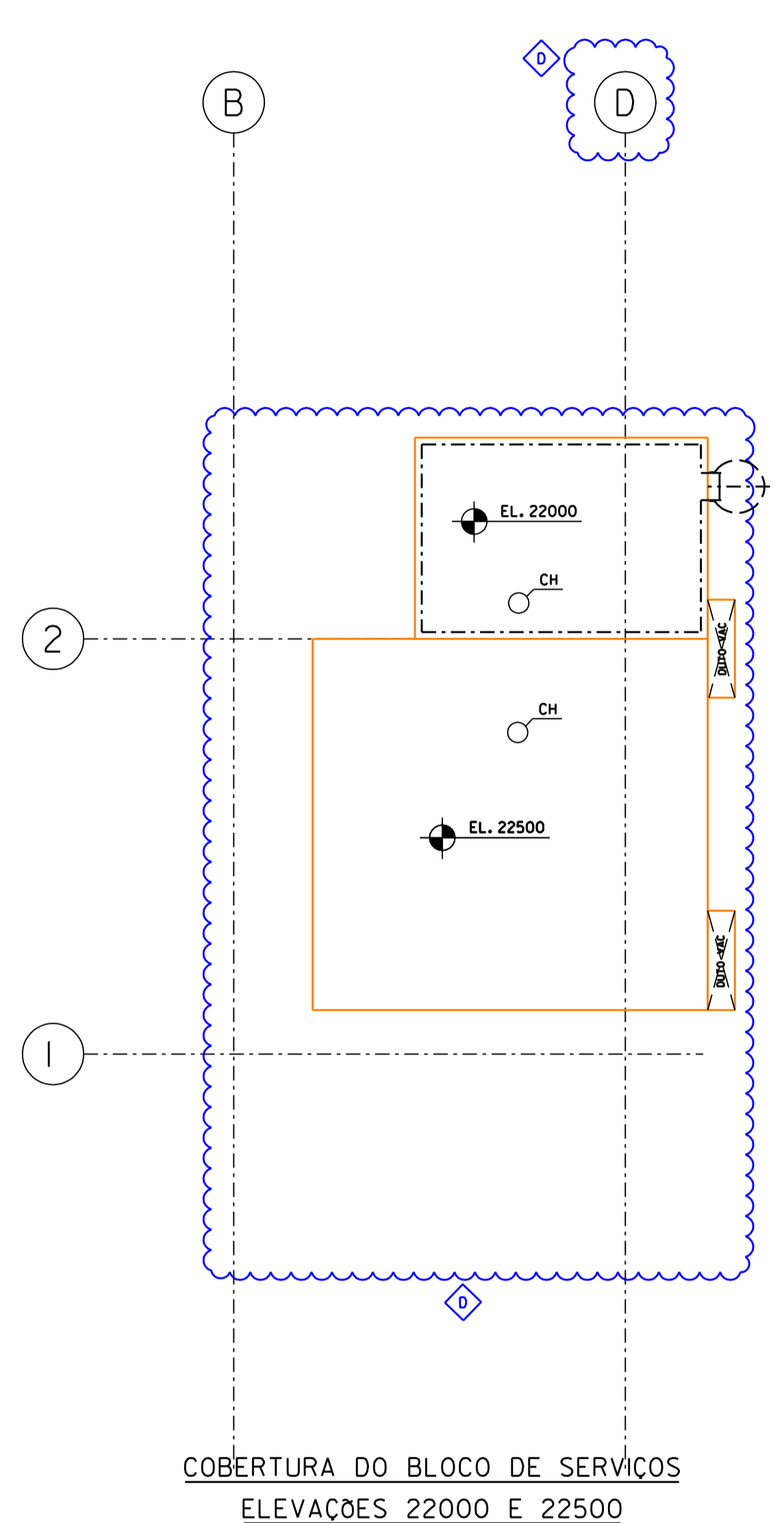
BR PETROBRAS ENGENHARIA IEPT/EEPTM

CLIENTE: UN-ES/APMG-ES
 PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)
 TÍTULO: ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 8640/15000)

PROJ.	PPR	EXEC.	GF.A.CHZ	VERF.	PPVF.CHZ	APROV.	PPVF.CHZ
ESCALA	1:75	DESENHO	10004308430020	FOLHA	1 de 1		
DATA	25/NOV/09	CORPORATIVA				EEPTM	

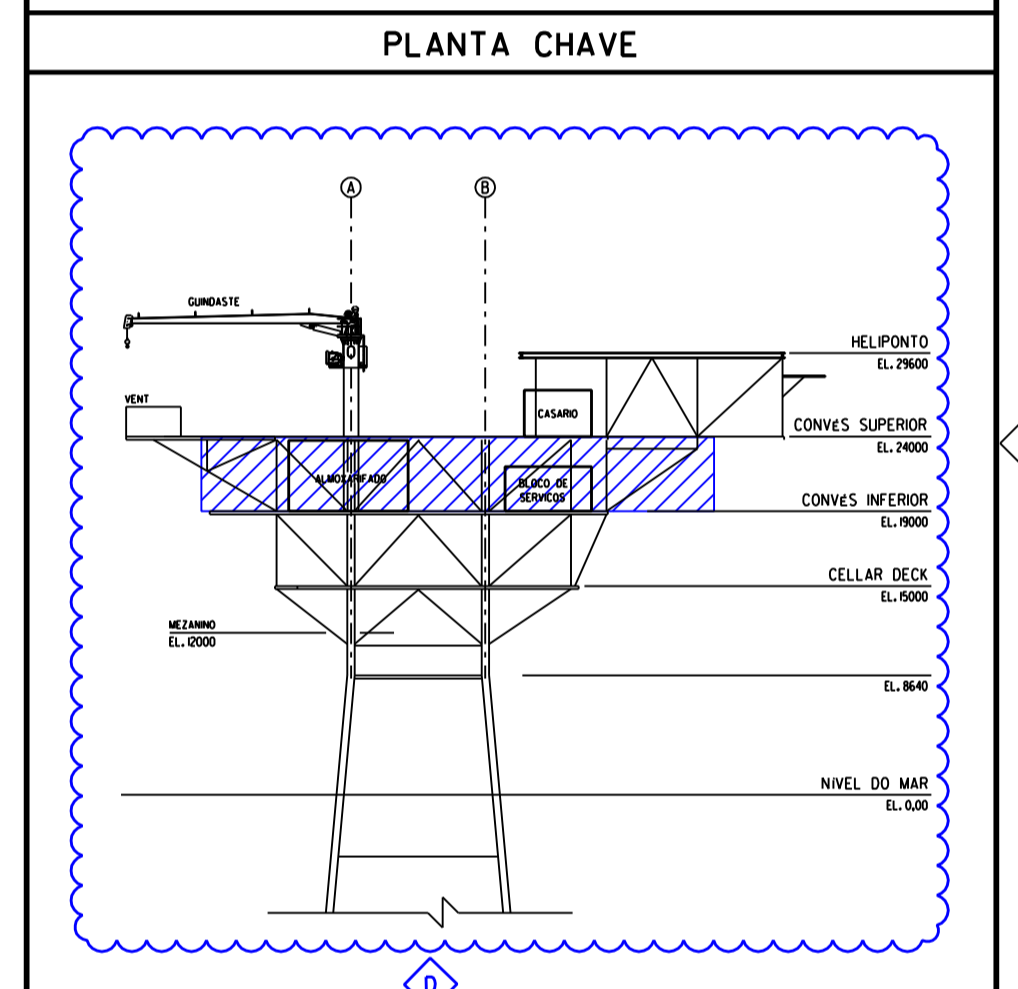


CONVÉS INFERIOR
ELEVACÃO 19000



COBERTURA DO BLOCO DE SERVIÇOS
ELEVACÕES 22000 E 22500

- DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**
- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
 - DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO CONCEITUAL - ARRANJO GERAL DO CONVÉS
 - DE-3603.0G-1312-140-PPR-002 - CONVÉS - PLANTA ELEV. (+)19000
 - DE-3603.0G-1200-190-PPR-008 - ALMOXARIFADO - ARRANJO/SEÇÕES COM LISTA DE MOBILIÁRIO/EQUIPAMENTOS
 - DE-3603.0G-1200-190-PPR-009 - SALA DE PAINES NORMAIS/ESSENCIAIS/BATERIAS E VAC - ARRANJO E SEÇÕES COM LISTA DE EQUIPAMENTOS
- NOTAS GERAIS**
- DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
 - AS DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS SÃO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.
 - BRACOLA (50mm, PELA ESTRUTURA).
 - PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA EM CADA CONVÉS, VER ET-3603.0G-5266-630-PPR-001(MOVIMENTAÇÃO DE CARGA).



D	REVISADO ONDE INDICADO	08/FEV/09	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	COLMHERNE
C	REVISADO GERAL	05/JAN/09	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	PPVF,CHZ
B	REVISADO ONDE INDICADO CONFORME ADP-MOP-CHZ-ARR-00003	22/DEZ/09	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	PPVF,CHZ
A	REVISÃO GERAL	06/DEZ/09	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	PPVF,CHZ
O	ORIGINAL	25/NOV/09	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	PPVF,CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMALMENTE PERTENCENTE A PETROBRAS N-36, REV. 1 ANEXO A - FIGURA A.9.

MICROSTATION/V.7.0/DE-3603.0G-1310-942-PPR-003.D.dgn

PETROBRAS ENGENHARIA IIEPT/EPTM

CLIENTE: UN-ES/APMG-ES

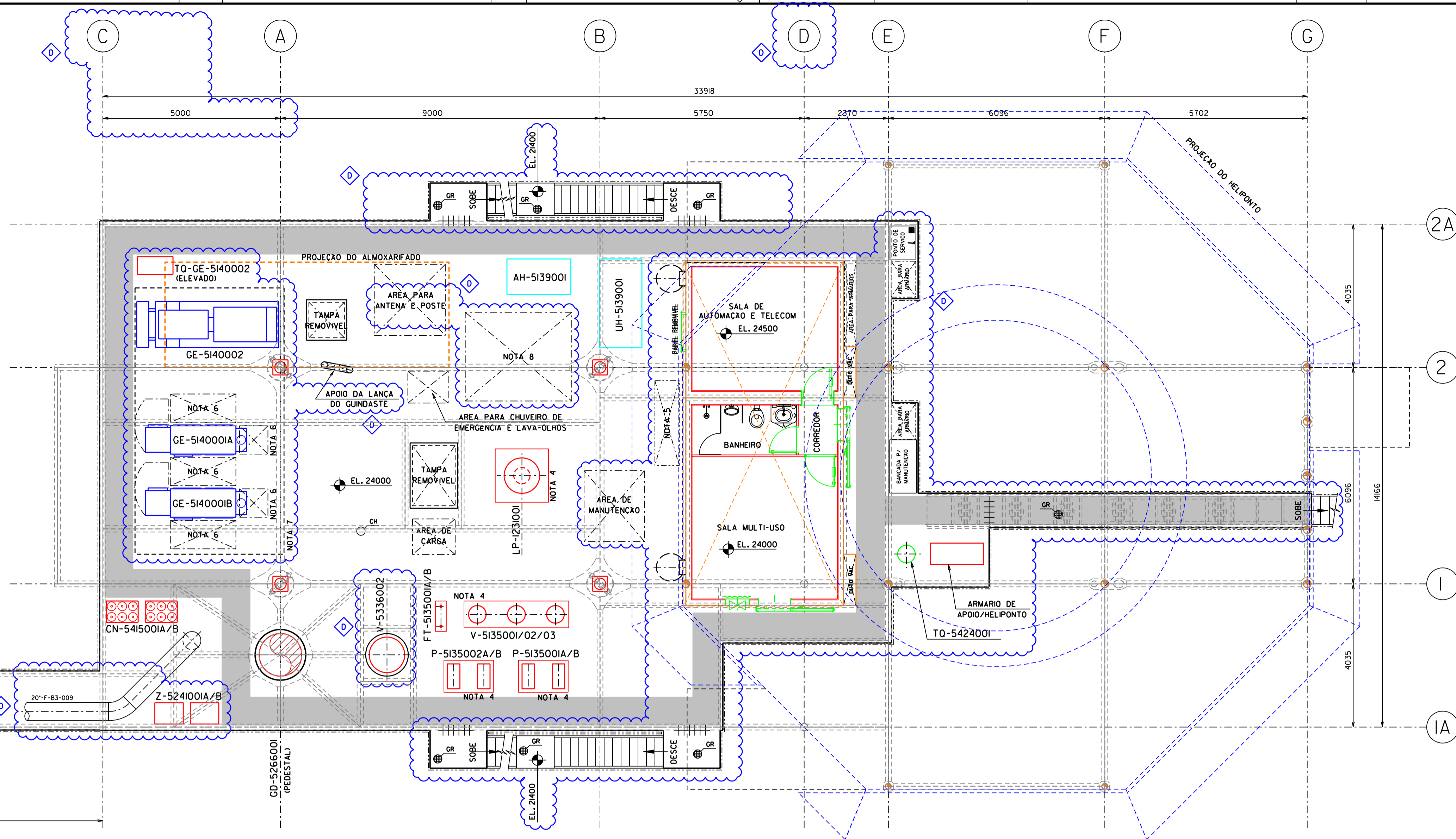
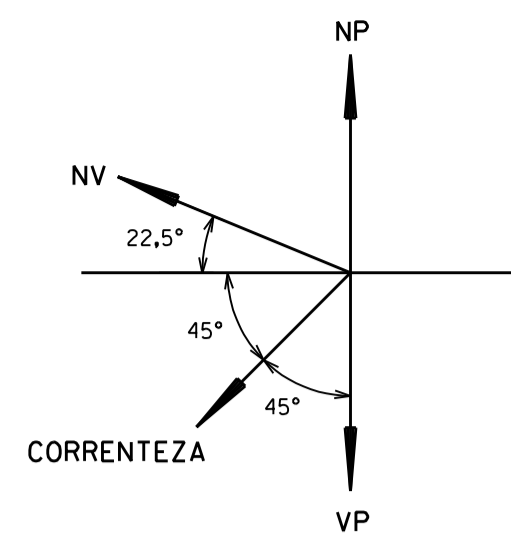
PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)

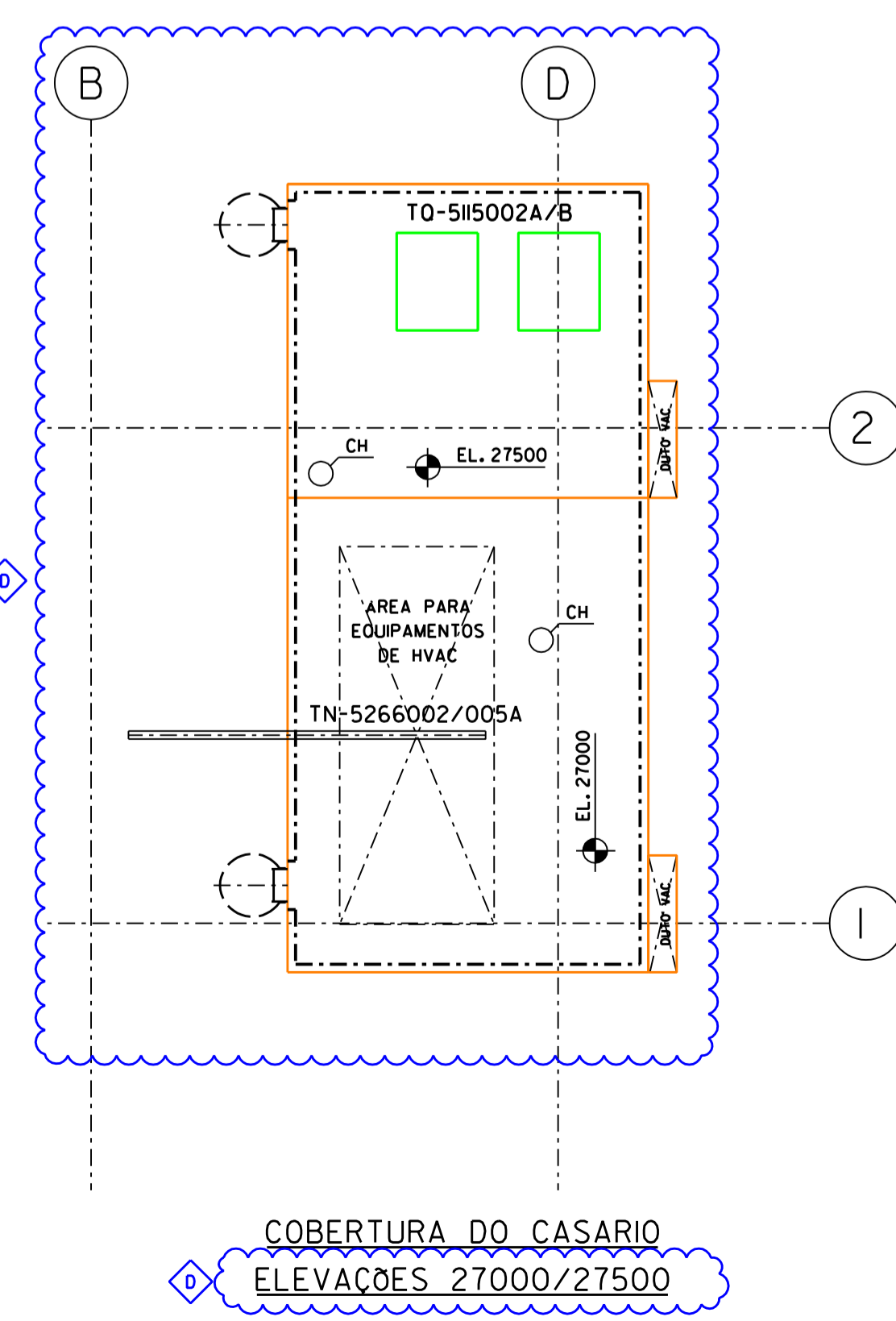
TÍTULO: ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 19000)

PROJ.	PPR	EXEC.	GFA,CHZ	VERIF.	PPVF,CHZ	APROV.	PPVF,CHZ
ESCALA	1:75	DESENHO	10004308430020	FOLHA	1 de 1		
CORPORATIVA				EPTM			
DATA	25/NOV/09	Nº.	DE-3603.0G-1310-942-PPR-003				

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO
PN-5139001	PAINEL DE SOLENOIDES DA UNIDADE HIDRAULICA
RP-1231001	RECEBEDOR DE PIG - 12"
RP-1231002	RECEBEDOR DE PIG - 12" (FUTURO)
TN-5266001A/B	TALHA MANUAL DE CORRENTE
TN-5266004A/B	TROLE MANUAL
TN-5266005B	TROLE MANUAL
TO-5155001	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE AGUA DOCE
TO-5133001	TANQUE DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUICAO DE DIESEL
V-5415001	VASO DEPURADOR DO VENT
V-5336002	VASO PULMAO DE DRENAGEM



CONVÉS SUPERIOR
ELEVÇÃO 24000

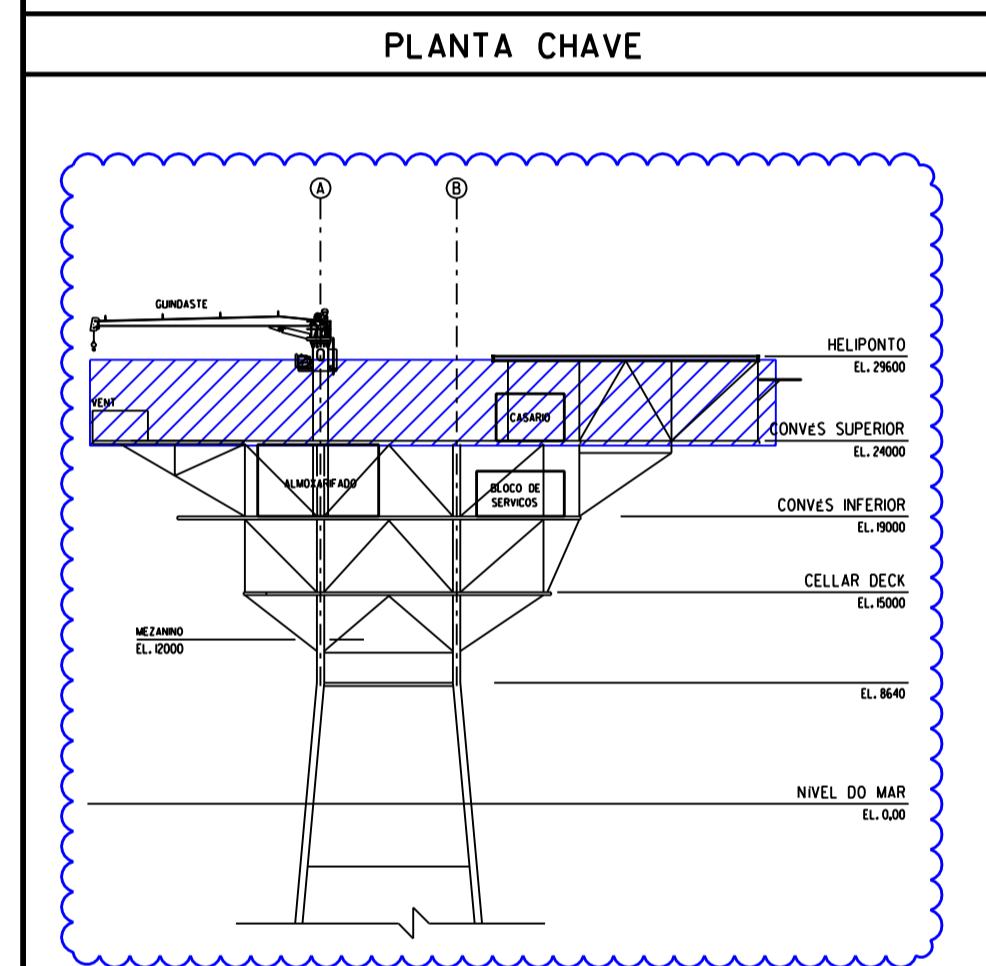


COBERTURA DO CASARIO
ELEVÇÕES 27000/27500

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO
AH-5139001	BANCO DE ACUMULADORES DA UNIDADE HIDRAULICA
CN-5415001A/B	BATERIA DE CILINDROS DE CO2
FT-5135001A/B	FILTROS DE GAS COMBUSTIVEL
GE-5140002	MICROTURBINAS
LP-123001	LANÇADOR DE PIG - 18"
P-5135001A/B	PRE-AQUECEDORES DE GAS COMBUSTIVEL
P-5135002A/B	AQUECEDORES DE GAS COMBUSTIVEL
TN-5266002	TALHA MANUAL DE CORRENTE
TN-5266005A	TROLE MANUAL
TO-515002A/B	TANQUE DE DISTRIBUIÇÃO DE AGUA DOCE
TO-5424001	TANQUE DE LGE
TO-GE-5140002	TANQUE DIÁRIO DE DIESEL DO GERADOR
UH-5139001	UNIDADE HIDRAULICA PARA VALVULAS TOPSIDE
V-5135001	VASO DEPURADOR DE GAS COMBUSTIVEL - 1o. ESTAGIO
V-5135002	VASO DEPURADOR DE GAS COMBUSTIVEL - 2o. ESTAGIO
V-5135003	VASO DEPURADOR DE GAS COMBUSTIVEL - 3o. ESTAGIO
V-5336002	VASO PULMAO DE DRENAGEM
Z-5241001A/B	UNIDADE DE GERAÇÃO DE NITROGENIO
Z-5415001	VENT ATMOSFERICO

- DOCUMENTOS DE REFERENCIA**
- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
 - DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO EQUIPACIONAL - ARRANJO GERAL DO CONVÉS
 - DE-3603.0G-1312-140-PPR-003 - CONVÉS - PLANTA ELEV. (+)24000
 - DE-3603.0G-1310-190-PPR-002 - ARRANJO DE ARQUITETURA - LAYOUT E REVESTIMENTO EL. 24000
 - DE-3603.0G-5510-942-PPR-002 - ARRANJO DE ANTENAS

- NOTAS GERAIS**
- DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
 - AS DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS SÃO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.
 - ÁREA PARA INSTALAÇÃO DO VENT.
 - BRACOLA (50mm), PELA ESTRUTURA.
 - ÁREA PARA LIXEIRAS DE COLETA SELETIVA.
 - ÁREA DE OPERAÇÃO/MANUTENÇÃO.
 - COBERTURA A SER DEFINIDA PELO PROJETO DE DETALHAMENTO.
 - ÁREA PARA EQUIPAMENTOS DE "PULL-IN".
 - PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA EM CADA CONVÉS, VER ET-3603.0G-5266-630-PPR-001 (MOVIMENTAÇÃO DE CARGA).



REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERF.	APROV.
D	REVISADO ONDE INDICADO				
C	REVISADO GERAL	03/ABR/09	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	GUILHERME
B	REVISADO ONDE INDICADO CONFORME AIP-MOP-CHZ-ARR-00003	22/DEZ/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
A	REVISADO GERAL	01/DEZ/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
O	ORIGINAL	25/NOV/08	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTAÇÃO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FÓRMULARIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-36, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9. MICROSTATION/V.1.0/DE-3603.0G-1310-942-PPR-004.dgn

PETROBRAS ENGENHARIA IEEPT/EEPTM

UN-ES/APMG-ES

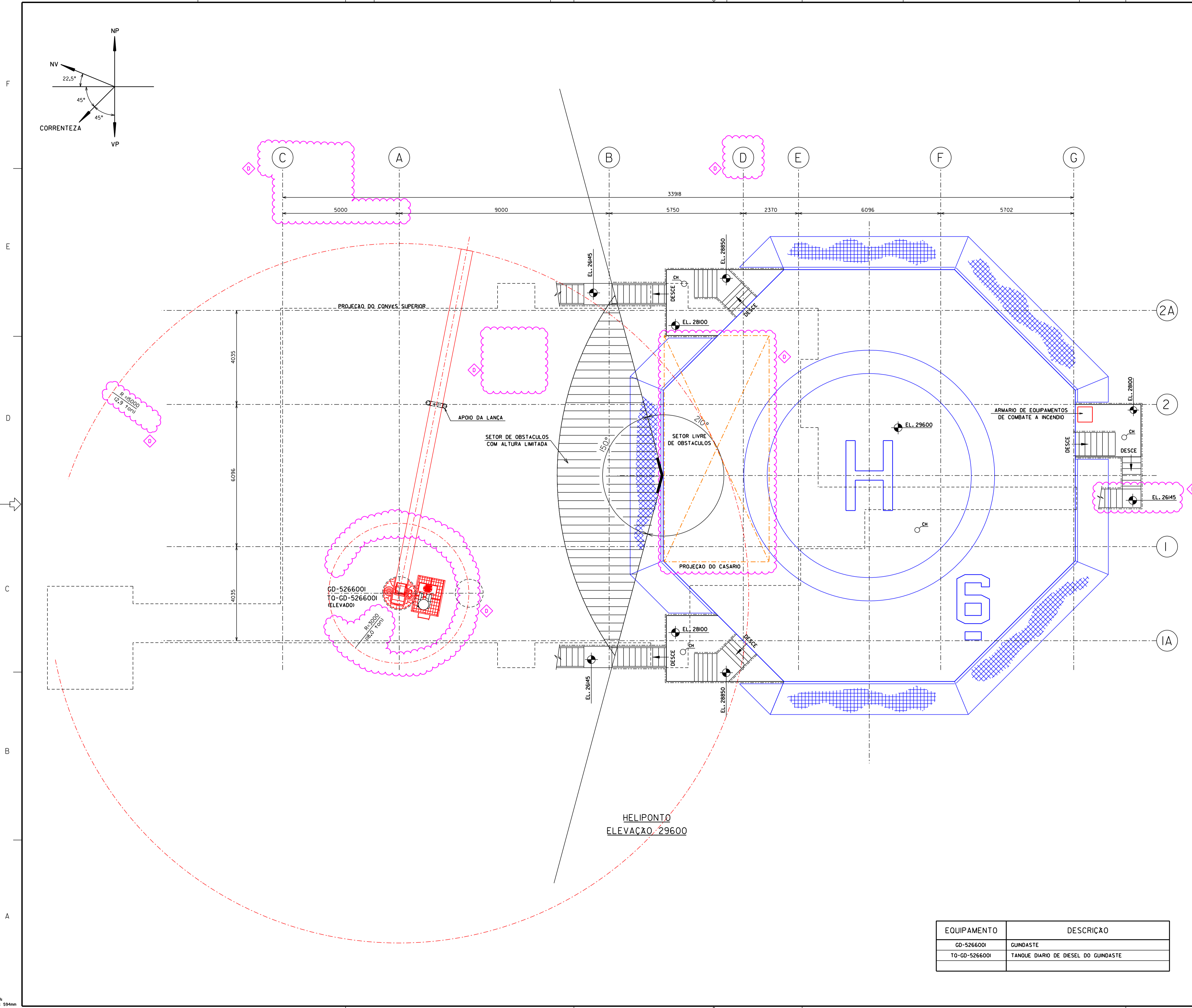
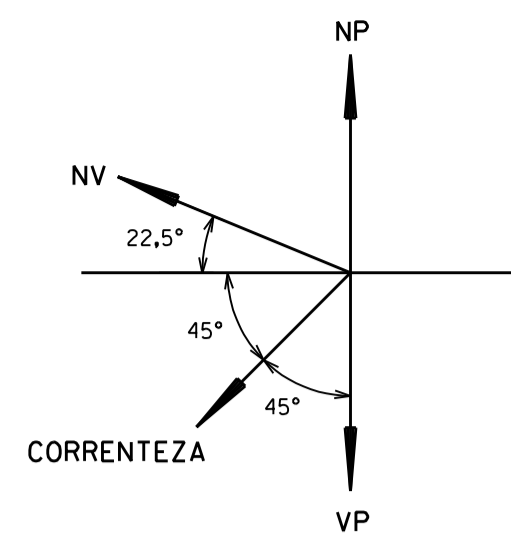
PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)

TÍTULO: ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 24000)

PROJ.	PPR	EXEC.	GF.A.CHZ	VERF.	PPVF.CHZ	APROV.	PPVF.CHZ
ESCALA	1:75	DESENHO	10004308430020	FOLHA	1 de 1		
DATA	25/NOV/09	CORPORATIVA				EEPTM	

DE-3603.0G-1310-942-PPR-004



DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO CONCEITUAL - ARRANJO GERAL DO CONVES

NOTAS GERAIS

- 1 - DIMENSOES EM MILIMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - AS DIMENSOES DOS EQUIPAMENTOS SAO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.



REV.	DESCRICAÇÃO	DATA	EXEC.	VERF.	APROV.
D	REVISAO ONDE INDICADO	09/FEV/10	GF A.CHZ	PPVF.CHZ	GULHERME
C	REVISAO GERAL	03/JAN/10	GF A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
B	REVISAO ONDE INDICADO CONFIRMA AJP-MOP-CHZ-ARR-00003	22/DEZ/09	GF A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
A	REVISAO GERAL	01/DEZ/09	GF A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ
O	ORIGINAL	25/NOV/09	GF A.CHZ	PPVF.CHZ	PPVF.CHZ

AS INFORMACOES DESTE DOCUMENTO SAO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZACAO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULARIO PERTENCENTE A PETROBRAS H-36, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.

MICROSTATION/V.1.0/DE-3603.0G-1310-942-PPR-005.D.dgn

BR PETROBRAS

ENGENHARIA
IEEPT/EEPTM

CLIENTE:
UN-ES/APMG-ES

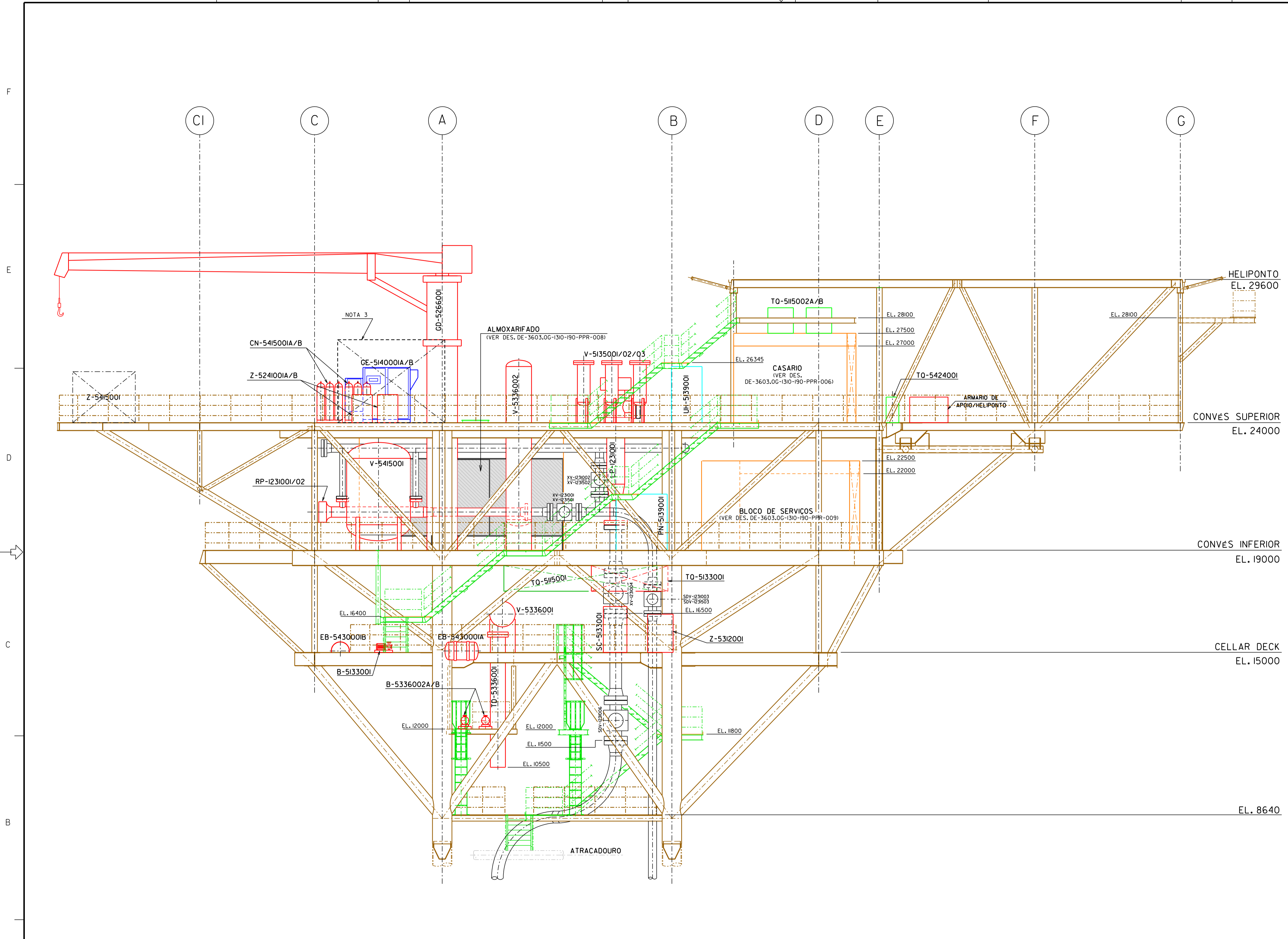
PROGRAMA:
PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA

AREA:
MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)

TÍTULO:
ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 29600)

EQUIPAMENTO	DESCRICAÇÃO
GD-5266001	GUINDASTE
TO-GD-5266001	TANQUE DIARIO DE DIESEL DO GUINDASTE

PROJ.	PPR	EXEC.	GF A.CHZ	VERF.	PPVF.CHZ	APROV.	PPVF.CHZ
ESCALA	1:75	DESENHO	10004308430020	FOLHA	1	de	1
DATA	25/NOV/09	CORPORATIVA				EEPTM	



ELEVACÃO SUL

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO CONCEITUAL - ARRANJO GERAL DO CONVÉS
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-002 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 8640/EL.15000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-003 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 19000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-004 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 24000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-005 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 29600)
- DE-3603.0G-1310-140-PPR-004 - CONVÉS ELEVACÕES 1/2

NOTAS GERAIS

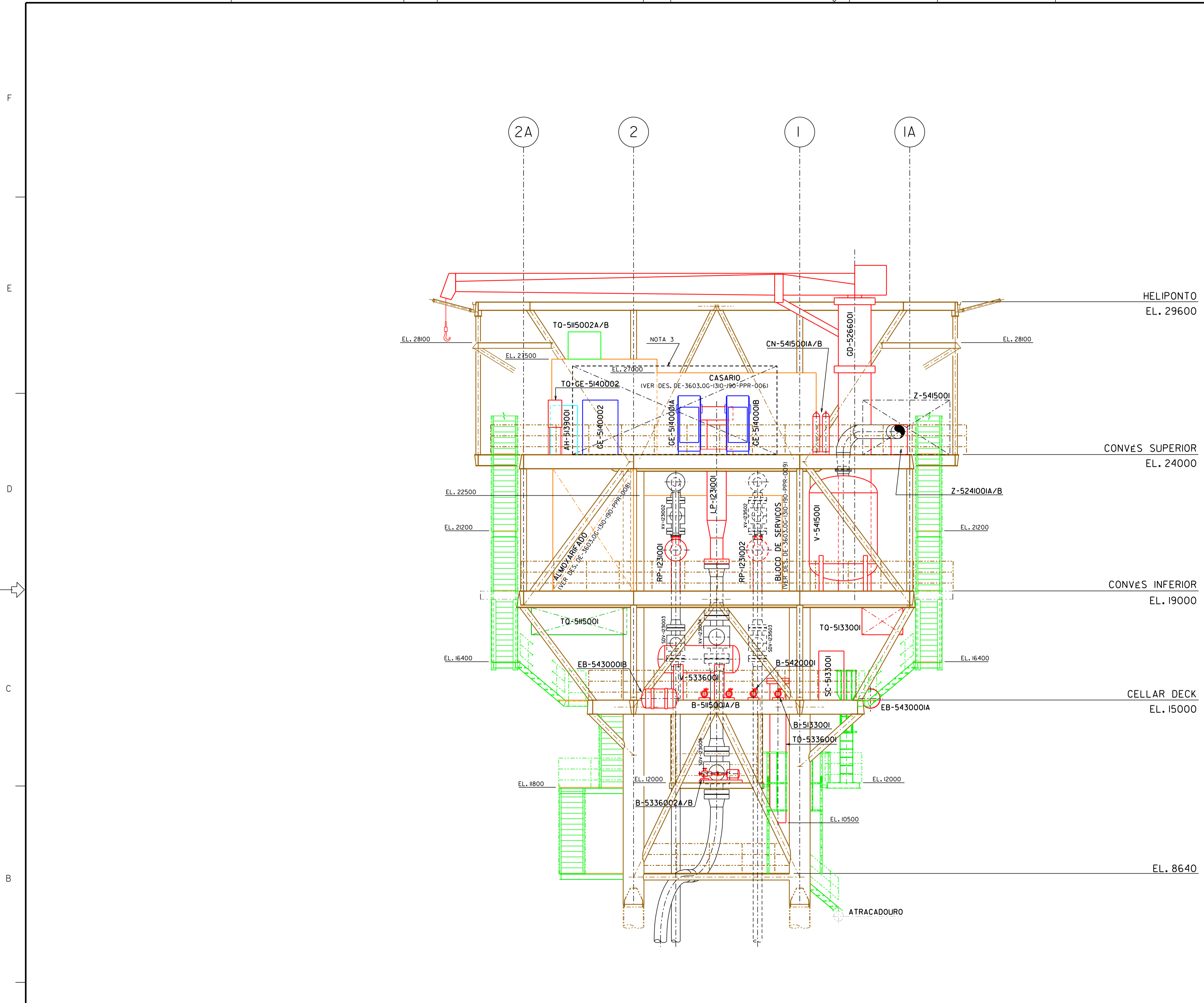
- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - AS DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS SÃO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.
- 3 - COBERTURA A SER DEFINIDA PELO PROJETO DE DETALHAMENTO.

PLANTA CHAVE

REV.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERF.	APROV.
0			26/FEV/10	GF.A.CHZ	PPVF.CHZ	GUILHERME

AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-38, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9. MICROSTATION/V.1.0/DE-3603.0G-1310-942-PPR-006.0.dgn

PETROBRAS		ENGENHARIA IEEPT/EEPTM	
CLIENTE: UN-ES/APMG-ES			
PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA			
ÁREA: MÓDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)			
TÍTULO: ARRANJO GERAL - ELEVACÃO (SUL)			
PROJ. PPR	EXEC. GF.A.CHZ	VERIF. PPVF.CHZ	APROV. GUILHERME
ESCALA 1:75	DESENHO CORPORATIVA	10004308430020	FOLHA 1 de 1
DATA 26/FEV/10		Nº. DE-3603.0G-1310-942-PPR-006	



ELEVAÇÃO OESTE

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- LI-3603.0G-1310-940-PPR-001 - LISTA DE EQUIPAMENTOS
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-001 - PROJETO CONCEITUAL - ARRANJO GERAL DO CONVES
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-002 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 8640/EL.15000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-003 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 19000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-004 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 24000)
- DE-3603.0G-1310-942-PPR-005 - ARRANJO GERAL - PLANTA (EL. 29600)
- DE-3603.0G-1312-140-PPR-005 - CONVES - ELEVACÖES A/B/C/C1

NOTAS GERAIS

- 1 - DIMENSÖES EM MILIMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
- 2 - AS DIMENSÖES DOS EQUIPAMENTOS SÄO PRELIMINARES, DEVENDO SER ALTERADAS A PARTIR DOS DESENHOS CERTIFICADOS.
- 3 - COBERTURA A SER DEFINIDA PELO PROJETO DE DETALHAMENTO.

PLANTA CHAVE

Q	EMISSÃO INICIAL	26/FEV/10	GFA,CHZ	PPVF,CHZ	GUILHERME
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÄO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FÖRMULÄRIO PERTENCENTE Ä PETROBRAS H-38, REV. J ANEXO A - FIGURA A.9.					
MICROSTATION/V.1.0/DE-3603.0G-1310-942-PPR-007.0.dgn					

PETROBRAS		ENGENHARIA IEEPT/EEPTM	
CLIENTE: UN-ES/APMG-ES			
PROGRAMA: PROJETO DO GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA			
ÁREA: MÖDULO DE OPERAÇÃO DE PIG TIPO 'JAQUETA DE AÇO' (MOP-I)			
TÍTULO: ARRANJO GERAL - ELEVAÇÃO (OESTE)			
PROJ.	PPR	EXEC.	GFA,CHZ
ESCALA	1:75	DESENHO	10004308430020
CORPORATIVA		EEPTM	
DATA	26/FEV/10	NÖ.	DE-3603.0G-1310-942-PPR-007

ANEXO II.8.3-1 PGRiscos

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

I – INTRODUÇÃO

As recomendações e medidas resultantes da aplicação da APP para a redução das freqüências e conseqüências de eventuais, devem ser consideradas como partes integrantes do Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR; entretanto, independentemente da adoção dessas medidas, uma instalação que manipule ou trabalhe com substâncias ou processos perigosos deve ser operada dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um Programa de Gerenciamento de Riscos deve ser implantado e considerado nas atividades rotineiras ou não.

Embora as ações previstas no PGR devam contemplar todas as operações e equipamentos, o programa deve considerar os aspectos críticos identificados na Análise e Gerenciamento de Riscos – AGR, a partir de critérios estabelecidos com base nas Hipóteses Acidentais de maior relevância.

O objetivo deste PGR é prover a sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo as orientações gerais na gestão de riscos, com vistas à prevenção de acidentes na instalação.

A *PETROBRAS* ao integrar segurança, meio ambiente e saúde à sua estratégia empresarial, reafirma o compromisso de toda sua força de trabalho com a busca da excelência nessas áreas manifestado expressamente na sua política de SMS (Anexo I do PGR). É neste compromisso que os responsáveis pelos elementos do PGR conduzem as atividades previstas nestes elementos.

Neste documento estão descritas as principais diretrizes e procedimentos relacionados ao Gerenciamento de Riscos dos empreendimentos a serem localizados na área denominada Parque das Baleias. Maiores detalhes serão descritos nos documento específicos (AGR/PEI) dos empreendimentos, os quais servirão de subsídio para emissão da LI e LO específica da Unidade Marítima.

II – ELEMENTOS DE GESTÃO

De uma forma geral, a responsabilidade final pela segurança das operações da UM compete à administração da *PETROBRAS*. No entanto, em cada nível da organização, as pessoas precisam estar conscientes de suas atribuições e responsabilidades quanto à condução da política de segurança da empresa e à implementação dos vários elementos do Programa de Gerenciamento de Riscos. Os elementos de Gestão apresentados a seguir indicam os procedimentos e ações necessárias para o correto gerenciamento dos riscos.

II.1 - RISCOS QUE ESTÃO SENDO GERENCIADOS

As medidas preventivas / mitigadoras dos riscos são sugeridas, prioritariamente, para os eventos cujos riscos são considerados como inaceitáveis. Estas medidas visam à redução da probabilidade de ocorrência e/ou a magnitude de suas conseqüências das hipóteses acidentais identificadas.

Embora nenhuma das Hipóteses Acidentais identificadas neste estudo tenha sido classificada como Risco Alto, quando da aplicação da técnica APP foram indicadas medidas preventivas e/ou mitigadoras, independentemente do grau de risco. Estas medidas já são adotadas pela *PETROBRAS*.

A seguir é apresentada a Matriz de Gerenciamento de Riscos. Apresentando-se as Hipóteses Acidentais às quais as medidas mitigadoras estão relacionadas

Tabela ANX II.8.3-1 - Riscos Originais x Riscos Residuais.

HA	Descrição	Risco Original	Risco Residual			Observações
			Prob.	Cons.	Risco	
1	Perda de Estabilidade das Embarcações	RM (C,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de perda de estabilidade. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado
2	Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação de lançamento em águas rasas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
3	Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento em águas rasas	RB (C,I)	D	I	RB (D,I)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de operação e de inspeção. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado
4	Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de apoio ao lançamento em águas rasas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de operação e de inspeção. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado
5	Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da embarcação de apoio ao lançamento em águas rasas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado
6	Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações (embarcação de apoio ao lançamento em águas rasas / barcos de suprimento)	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
7	Perda de Estabilidade das Embarcações	RM (C,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas do radar ou erro de operação. A adoção das recomendações não faz com que o risco associado seja reduzido, mantendo-se a classe de riscos.
8	Queda/ Colisão de helicóptero com a Embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos operacionais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
9	Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / Embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas	RB (C,II)	D	I	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de inspeção e manutenção. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
10	Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / Embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
11	Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da Embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
12	Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações (Embarcação de apoio ao lançamento em águas profundas / barcos de suprimento)	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
13	Perda de Estabilidade da Embarcação	RM (C,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas no radar ou erro de operação. A adoção das recomendações não faz com que o risco associado seja reduzido, mudando-se a classe de riscos.
14	Queda/ Colisão de helicóptero com a embarcação	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
15	Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação PLSV	RB (C,I)	D	I	RB (D,I)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.

(Continua)

Tabela ANX II.8.3-1 - Riscos Originais x Riscos Residuais.

HA	Descrição	Risco Original	Risco Residual			Observações
			Prob.	Cons.	Risco	
16	Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio // embarcação PLSV	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
17	Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento da S/ embarcação PLSV	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
18	Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcação PLSV / barcos de suprimento)	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
19	Pequeno vazamento de Fluorene R2	RM (B,II)	C	II	RB (C,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantem-se inalterada a severidade das conseqüências porém o valor do risco é reduzido.
20	Grande vazamento de Fluorene R2	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
21	Pequeno vazamento de MEG (mono etileno glicol)	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
22	Grande vazamento de MEG (mono etileno glicol)	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
23	Perda de Estabilidade das Embarcações	RM (C,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas no radar. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
24	Furo no mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / embarcação de lançamento	RB (C,I)	D	I	RM (D,I)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de corrosão. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
25	Ruptura de mangote ou linha de óleo diesel durante transferência embarcação de apoio / Embarcação	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
26	Transbordamento do tanque de diesel durante abastecimento das Embarcações	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
27	Queda de cargas pesadas durante transferência entre embarcações de apoio/ barcos de suprimento.	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
28	Ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim	RM (D,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção de procedimentos mais restritivos do acompanhamento das operações realizadas, capacitação dos operadores e inspeção/manutenção de sistemas/equipamentos de segurança atuam para redução da frequência embora mantenha inalteradas a severidade das conseqüências.e .a classe de riscos final.
29	Furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim	RM (C,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantem-se inalterada a severidade das conseqüências porém o valor do risco é reduzido.
30	Vazamento no Pipeline End Termination - PLET	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas nos procedimentos de inspeção e manutenção. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.

(Continua)

Tabela ANX II.8.3-1 - Riscos Originais x Riscos Residuais.

HA	Descrição	Risco Original	Risco Residual			Observações
			Prob.	Cons.	Risco	
31	Vazamento no Pipeline End Manifold - PLEM	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das consequências em caso de falhas nos procedimentos de inspeção e manutenção. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
32	Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLEM/ PLET	RM (D,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das consequências em caso de falhas nos procedimentos de inspeção e manutenção. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
33	Furo no gasoduto	RM (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos na inspeção e manutenção de sistemas/equipamentos atuam para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
34	Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001	RB (D,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das consequências em caso de falhas nos procedimentos de movimentação de materiais, operação e controle. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
35	Ruptura do Recebedor	RB (C,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das consequências em caso de erro operacional. Embora não reduza a severidade das consequências, reduz o valor do risco associado.
36	Furo na linha, equipamentos e acessórios	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado..
37	Ruptura de tomada de instrumento	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga, de procedimentos de inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
38	Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	RM (B,I)	C	I	RB (C,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
39	Abertura indevida de válvulas	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
40	Abertura da PSV	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
41	Ruptura da linha de exportação (após o lançador	RB (D,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga, de procedimentos de inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
42	Ruptura do Lançador LP-1231001	RB (D,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
43	Ruptura de Vaso de Drenagem V-5336001 / V-5336002	RB (C,I)	D	I	RB (D,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
44	Furo na linha, equipamentos e acessórios	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado..
45	Vazamento através da Bomba de transferência B-5336002A/B	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.
46	Ruptura de tomada de instrumento	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das consequências e o valor do risco associado.

(Continua)

Tabela ANX II.8.3-1 - Riscos Originais x Riscos Residuais.

HA	Descrição	Risco Original	Risco Residual			Observações
			Prob.	Cons.	Risco	
47	Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	RB (B,I)	C	I	RB (C,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
48	Abertura indevida de válvulas	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
49	Abertura da PSV	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
50	Ruptura do mangote durante abastecimento	RM (B,II)	C	II	RB (C,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Embora não reduza a severidade das conseqüências, reduz o valor do risco associado.
51	Sobreenchimento do tanque TQ – 5133001 durante abastecimento	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de erro operacional. Mantém a severidade das conseqüências, e o valor do risco associado.
52	Ruptura do tanque TQ – 5133001	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
53	Ruptura da linha	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga, de procedimentos de inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
54	Furo na linha, furo e acessórios	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
55	Vazamentos através da bomba B-5133001	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
56	Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	RM (B,I)	C	I	RB (C,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
57	Abertura indevida de válvulas	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado..
58	Ruptura da linha principal de suprimento	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga, de procedimentos de inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
59	Ruptura dos Aquecedores P-5135001-A/B	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga, de procedimentos de inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
60	Ruptura do Vaso Depurador V-5135001 / 002/003	RB (D,I)	D	I	RB (D,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
61	Ruptura do Filtro FT-5135001A/B	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
62	Furo na linha, equipamentos e acessórios	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.

(Continua)

Tabela ANX II.8.3-1 - Riscos Originais x Riscos Residuais. (Conclusão)

HA	Descrição	Risco Original	Risco Residual			Observações
			Prob.	Cons.	Risco	
63	Ruptura de tomada de instrumento	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
64	Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	RB (B,I)	C	I	RB (C,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado..
65	Abertura indevida de válvulas	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado..
66	Abertura da PSV	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
67	Ruptura do tubo de despejo TD-5336001	RB (D,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos de movimentação de carga e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
68	Furo na linha, equipamentos e acessórios	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado..
69	Vazamento através da Bomba de transferência B-5336001	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado..
70	Ruptura de tomada de instrumento	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos de inspeção/ manutenção atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
71	Vazamentos em válvulas, juntas e conexões	RB (B,I)	C	I	RB (C,I)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
72	Abertura indevida de válvulas	RB (C,II)	D	II	RB (D,II)	A adoção de procedimentos mais restritivos inspeção/ manutenção e uso de mão de obra capacitada atua para redução da frequência. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
73	Perda da estabilidade da MOP-1	RB (D,III)	D	III	RB (D,III)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de falhas no radar. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado.
74	Perda de Estabilidade da Embarcação de Apoio	RM (C,IV)	D	IV	RM (D,IV)	A adoção das medidas mitigadoras sugeridas reduz a frequência associada embora não seja possível atuar sobre a severidade das conseqüências em caso de perda de estabilidade. Mantêm-se inalterados a severidade das conseqüências e o valor do risco associado

II.2 - DEFINIÇÃO DAS ATRIBUIÇÕES

A PETROBRAS tem a seguinte definição de atribuições de seu pessoal:

Fiscal dos Contratos de Operação e Manutenção

Fiscalizar o desenvolvimento das atividades de um modo geral, no contexto do atendimento das metas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, bem como do atendimento das metas de Produtividade. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima comprovada, em fiscalização e/ou supervisão de serviços de operação e/ou construção de instalações de produção, de no mínimo 5 anos.

Supervisor da Operação

Supervisão geral das tarefas de operação. Programar, orientar tecnicamente e operar as instalações e equipamentos dentro dos padrões técnicos estabelecidos e das normas operacionais, em terra e no mar; Analisar e aprovar manuais e relatórios técnicos; Participar na elaboração de especificações de equipamentos e materiais; Dar parecer técnico e analisar sugestões para otimização das operações; Analisar de forma global os resultados operacionais.

Treinar os operadores nos diferentes postos de trabalho. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima comprovada, em fiscalização e/ou supervisão de serviços de operação e/ou construção de instalações de produção, de no mínimo 5 anos.

Operador

Operar as instalações e equipamentos dentro dos padrões técnicos estabelecidos e das normas operacionais em terra e no mar; Instalar equipamentos, dispositivos e sistemas em geral, testar e verificar suas condições; Preencher boletins e formulários e elaborar relatórios e gráficos, bem como atualizar bancos de dados. Coletar amostras e efetuar análises que não exijam certificados; Executar e acompanhar serviços de manutenção corretiva, preditiva e preventiva em equipamentos e instalações. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos em operações de produção.

Supervisor da Manutenção

Supervisão geral das tarefas de manutenção; Programar, orientar tecnicamente e operar equipamentos dentro dos padrões técnicos estabelecidos e das normas operacionais; Analisar e aprovar manuais e relatórios técnicos; Participar na elaboração de especificações de equipamentos e materiais; assessorar no cumprimento dos programas de manutenção, fornecendo instruções e recomendações de caráter operacional; Executar e acompanhar serviços de manutenção corretiva, preditiva e preventiva em equipamentos e instalações; Treinar os mantenedores nos diferentes postos de trabalho. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos na função.

Técnico de Segurança

Realizar estudos, avaliações e inspeções das condições de trabalho, quanto aos aspectos de higiene industrial, segurança industrial e meio ambiente, em áreas, equipamentos, instalações, veículos e embarcações; Indicar e orientar a implementação de medidas preventivas de segurança industrial e proteção ao meio ambiente; Atuar e coordenar equipes no controle de emergências e no combate à poluição; Participar da investigação de acidentes e ocorrências

anormais; Inspeccionar e executar serviços de manutenção em equipamentos e instrumentos de segurança industrial e de proteção ao meio ambiente; Ministrando treinamento teórico e prático de segurança industrial, salvatagem e meio ambiente; Proceder de acordo com os padrões técnicos e normas operacionais. Capacitação técnica: Curso Técnico de Segurança do Trabalho ministrado em estabelecimento de ensino de segundo grau, com respectivo registro no MTE.

Técnico de Instrumentação

Executar tarefas de instrumentação, de modo permanente, empregando métodos e ferramental adequados. Executar atividades facilitadoras ou necessárias à execução de suas tarefas principais; Exercer a fiscalização técnica e administrativa da execução dos contratos de serviços de instrumentação; Atualizar Banco de Dados de Sistemas. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos na função.

Técnico de Inspeção de Equipamentos

Planejar, fiscalizar, executar e testemunhar inspeções de equipamentos, aferições e calibrações de instrumentos de inspeção, ensaios destrutivos e não-destrutivos, ensaios metalográficos, testes de pressão, controle dimensional, testes de desempenho, determinação de taxa de corrosão e tratamento térmico, utilizando métodos, instrumentos e equipamentos adequados.

Avaliar o comportamento de materiais quanto a corrosão, deterioração e avarias e suas prevenções. Interpretar resultados, elaborar relatórios técnicos e alimentar banco de dados. Manter atualizados os registros de inspeção de equipamentos. Capacitação Técnica: Curso Técnico de Ensino Médio. Registro no CREA ou no CRQ.

Eletricista Especializado

Executar tarefas de manutenção elétrica preventiva, preditiva e corretiva de modo permanente, empregando métodos e ferramental adequados. Executar atividades necessárias ou facilitadoras à execução de sua tarefa principal; Exercer a fiscalização técnica e administrativa da execução dos contratos de serviços de manutenção elétrica; elaborar estudos, análises técnicas, especificações, instruções, procedimentos e relatórios técnicos; Operar instalações e equipamentos segundo padrões técnicos e normas operacionais pertinentes. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos na função.

Mecânico Especializado

Executar tarefas de manutenção mecânica preventiva, preditiva e corretiva de modo permanente, empregando métodos e ferramental adequados. Executar atividades necessárias ou facilitadoras à execução de sua tarefa principal; Exercer a fiscalização técnica e administrativa da execução dos contratos de serviços de manutenção mecânica; Elaborar estudos, análises técnicas, especificações, instruções, procedimentos e relatórios técnicos; Operar instalações e equipamentos segundo padrões técnicos e normas operacionais pertinentes. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos na função.

Caldeireiro Especializado

Executar tarefas de manutenção de caldeiraria preventiva, preditiva e corretiva de modo permanente, empregando métodos e ferramental adequados. Executar atividades necessárias ou facilitadoras à execução de sua tarefa principal; Exercer a fiscalização técnica e administrativa da execução dos contratos de serviços de manutenção de caldeiraria. Elaborar estudos, análises técnicas, especificações, instruções, procedimentos e relatórios técnicos; Operar

instalações e equipamentos segundo padrões técnicos e normas operacionais pertinentes. Capacitação Técnica: Segundo grau completo e experiência mínima de 3 anos na função.

Soldador Especializado

Executar tarefas de manutenção de soldagem preventiva, preditiva e corretiva de modo permanente, empregando métodos e ferramental adequados. Executar atividades necessárias ou facilitadoras à execução de sua tarefa principal; Exercer a fiscalização técnica e administrativa da execução dos contratos de serviços de manutenção de soldagem; Elaborar estudos, análises técnicas, especificações, instruções, procedimentos e relatórios técnicos; Operar instalações e equipamentos segundo padrões técnicos e normas operacionais pertinentes.

Auxiliar de Serviços Gerais

Serviços gerais de arrumação e limpeza; Carregar, descarregar viaturas etc amarrando as cargas de acordo com instruções recebidas; Executar serviços de conservação e limpeza de móveis, utensílios, ferramentas, máquinas, equipamentos, aparelhos e instalações; Auxiliar no abastecimento e lubrificação de máquinas e equipamentos; Roçar e capinar; Reparar e construir cercas, porteiras e outros; Recolher detritos; Executar outras tarefas de mesma natureza e mesmo nível de dificuldade. Para esta função é exigido o 1º grau completo e alguma experiência mínima na função.

As atribuições dos responsáveis pelos elementos do PGR são definidas conforme ordem hierárquica, no Anexo II do PGR segue um exemplo de organograma, e responsabilidades a bordo de uma Unidade Marítima (PG-3E6-00111)

II.2 - INSPEÇÕES PERIÓDICAS E PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO

A política, diretrizes e indicadores para inspeção, estão apresentados no documento PG-2E6-00093 em anexo a este documento (Anexo III do PGR). Já a política, diretrizes e indicadores para manutenção, estão apresentados no documento PG-2E6-00102 em anexo a este documento (Anexo IV do PGR). Estes padrões têm por finalidade definir a Política, Diretrizes e Indicadores para Inspeção e Manutenção que se aplicam a todos os sistemas, equipamentos e instalações de produção da UN-ES, bem como definir os métodos de acompanhamento e controle destas atividades.

O Plano de Inspeção de Equipamentos da UN-ES (PG-2E6-00109 – Anexo V do PGR) define os objetos, a natureza, a frequência de inspeção e outras condições para sua execução, entre as quais, os procedimentos aplicáveis.

Para a elaboração destes documentos a PETROBRAS, considerou os procedimentos recomendados pelos fabricantes. Caso novos conhecimentos adquiridos durante utilização do equipamento e em outras plataformas da PETROBRAS estes padrões são passíveis de revisão.

O gerenciamento destas inspeções bem como da manutenção preventiva é realizado pelo módulo PM do SAP/R3 (Software), que conta com um banco de dados das manutenções, inspeções e falhas.

II.3 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Este item tem como objetivo principal apresentar a política de capacitação técnica dos trabalhadores das plataformas, isto é, os programas de treinamentos atualmente existentes na PETROBRAS para o exercício das suas atividades com segurança.

O documento PG-2E6-00013 – Treinamento em Segurança, Meio Ambiente e Saúde em anexo a este documento (Anexo VI do PGR) estabelece as condições, diretrizes e etapas para a realização de treinamentos relacionados à área de SMS na UN-ES.

Já o documento PE-3E6-01655-F – Treinamento no Local de Trabalho em anexo a este documento (Anexo VII) orienta os gerentes, supervisores e demais envolvidos na implementação de programas de Treinamento no Local de Trabalho. Estes programas visam o treinamento em procedimentos padronizados no âmbito da UN-ES.

II.4 - PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE TERCEIROS

Para garantir o comprometimento das empresas contratadas com os procedimentos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, a PETROBRAS inclui nos Contratos exigências relativas a Saúde Meio Ambiente e Segurança – SMS, conforme o documento PP-0V3-00011 (Anexo VIII do PGR) – Exigências de SMS no processo de contratação de serviços.

Em adição cada contrato possui gerente e fiscais que acompanham e avaliam através do BAD - Boletim de Avaliação de Desempenho.

II.5 - REGISTRO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES

Todos os acidentes, falhas, emergências e não conformidades são registrados. Estas informações serão de vital importância para a investigação de causas, responsáveis e possíveis melhorias nos procedimentos operacionais e melhoras dos equipamentos.

A metodologia e o procedimento para esse registro e investigação de Acidentes estão estabelecidos com atribuições do Grupo Gerencial de SMS, cuja atuação é regida pelo Padrão PG-2E6-00092 (Anexo IX do PGR).

II.6 - GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS

É realizado de acordo com o documento PE-2E6-00272 – Gestão de Mudanças na UN-ES (Anexo X do PGR). Neste padrão são estabelecidas responsabilidades e metodologia para o Gerenciamento de Mudanças de modo a assegurar que os riscos potenciais associados a uma mudança sejam identificados e controlados nas instalações sob a responsabilidade da UN-ES.

II.7 - PERMISSÃO PARA TRABALHO

Para as atividades realizadas a bordo deve ser precedida a solicitação de permissão de trabalho. O documento PP-2E6-00061 – Permissão para Trabalho em anexo a este documento (Anexo XI do PGR), contém a metodologia adotada na UN-ES e que será adotada na operação das Unidades Marítimas da Área denominada Parque das Baleias.

II.8 - CRONOGRAMA

Na a página a seguir apresentamos o cronograma

Fase do Projeto / Itens de Gestão	2010												2011												2012			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4				
Fase de Planejamento	[Red]																											
Fase de instalação do sistema	[Red]																											
Riscos que estão sendo gerenciados	[Yellow]																											
Definição de atribuições	[Yellow]																											
Inspeções Periódicas	[Yellow]																											
Programas de Manutenção	[Yellow]																											
Capacitação Técnica	[Yellow]																											
Contratação de Terceiros	[Yellow]																											
Registro e Investigação de Acidentes	[Yellow]																											
Gerenciamento de Mudanças	[Yellow]																											
Sistema de Permissão de Trabalho	[Yellow]																											
Início da Operação Do Sistema	[White]																							[Red]				

ANEXOS

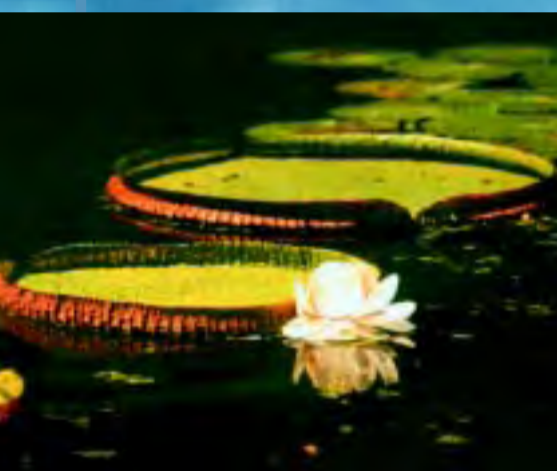
ANEXO I

POLÍTICA DE SMS DA PETROBRAS

Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde

- Educar, capacitar e comprometer os trabalhadores com as questões de SMS, envolvendo fornecedores, comunidades, órgãos competentes, entidades representativas dos trabalhadores e demais partes interessadas.
- Estimular o registro e tratamento das questões de SMS, e considerar nos sistemas de consequência e reconhecimento o desempenho em SMS.
- Atuar na promoção da saúde, na proteção do ser humano e do meio ambiente mediante identificação, controle e monitoramento de riscos, adequando a segurança de processos às melhores práticas mundiais e mantendo-se preparada para emergências.
- Assegurar a sustentabilidade de projetos, empreendimentos e produtos ao longo do seu ciclo de vida, considerando os impactos e benefícios nas dimensões econômica, ambiental e social.
- Considerar a eco-eficiência das operações e produtos, minimizando os impactos adversos inerentes às atividades da indústria.

Parte Integrante do Plano Estratégico Petrobras 2015, aprovado pelo Conselho de Administração em 14/05/2004.



Diretrizes

Liderança e responsabilidade

A Petrobras, ao integrar segurança, meio ambiente e saúde à sua estratégia empresarial, reafirma o compromisso de todos os seus empregados e contratados com a busca de excelência nessas áreas.

Conformidade legal

As atividades da empresa devem estar em conformidade com a legislação vigente nas áreas de segurança, meio ambiente e saúde.

Avaliação e gestão de riscos

Riscos inerentes às atividades da empresa devem ser identificados, avaliados e gerenciados, de modo a evitar a ocorrência de acidentes e/ou assegurar a minimização de seus efeitos.

Novos empreendimentos

Os novos empreendimentos devem estar em conformidade com a legislação e incorporar, em todo o seu ciclo de vida, as melhores práticas de segurança, meio ambiente e saúde.

Operação e manutenção

As operações da empresa devem ser executadas de acordo com procedimentos estabelecidos e utilizando instalações e equipamentos adequados, inspecionados e em condições de assegurar o atendimento às exigências de segurança, meio ambiente e saúde.

Gestão de mudanças

Mudanças, temporárias ou permanentes, devem ser avaliadas visando a eliminação e/ou minimização de riscos decorrentes de sua implantação.

Aquisição de bens e serviços

O desempenho em segurança, meio ambiente e saúde de contratados, fornecedores e parceiros deve ser compatível com o Sistema Petrobras.

Capacitação, educação e conscientização

Capacitação, educação e conscientização devem ser continuamente promovidas, de modo a reforçar o comprometimento da força de trabalho como o desempenho em segurança, meio ambiente e saúde.

Gestão de informações

Informações e conhecimentos relacionados a segurança, meio ambiente e saúde devem ser precisos, atualizados e documentados, de modo a facilitar sua consulta e utilização.

Comunicação

As informações relativas a segurança, meio ambiente e saúde devem ser comunicadas com clareza, objetividade e rapidez, de modo a produzir os efeitos desejados.

Contingência

As situações de emergência devem estar previstas e ser enfrentadas com rapidez e eficácia visando a máxima redução de seus efeitos.

Relacionamento com a comunidade

A empresa deve zelar pela segurança das comunidades onde atua, bem como mantê-las informadas sobre impactos e/ou riscos eventualmente decorrentes de suas atividades.

Análise de acidentes e incidentes

Os acidentes e incidentes decorrentes das atividades da empresa devem ser analisados, investigados e documentados, de modo a evitar sua repetição e/ou assegurar a minimização de seus efeitos.

Gestão de produtos

A empresa deve zelar pelos aspectos de segurança, meio ambiente e saúde de seus produtos, desde sua origem até a destinação final, bem como empenhar-se na constante redução dos impactos que eventualmente possam causar.

Processo de melhoria contínua

A melhoria contínua do desempenho em segurança, meio ambiente e saúde deve ser promovida em todos os níveis da empresa, de modo a assegurar seu avanço nessas áreas.

ANEXO II - PG-3E – 00111

**ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, RESPONSABILIDADES E
ATRIBUIÇÕES DA OP-P-34 (EXEMPLO)**

Título

P-34: ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES DA OP-P-34

Órgão aprovador:	UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34	Cópia	Data de implantação: 15/09/2006
Órgão gestor:	UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34	X	Assinatura: Ivanildo Santos Zanotti

1 - OBJETIVO:

Definir, para a OP-P-34, em consonância com os requisitos do PEO e com a Política e as Diretrizes de SMS da UN-ES:

- A estrutura organizacional de terra e de bordo;
- As áreas funcionais, os processos, as tarefas e as zonas físicas de bordo;
- Responsabilidades e atribuições.

2 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

PG-11-00001: Sistema de Padronização do E&P (📄)

3 - DEFINIÇÕES:

As definições e siglas utilizadas neste padrão encontram-se no PG-3E6-00108 - P-34:Glossário (📄).

4 - ÁREAS FUNCIONAIS DA P-34

A Unidade Marítima está estruturada em quatro áreas funcionais executivas (Produção, Facilidades, Embarcação e Manutenção) e em três áreas funcionais de suporte à Gestão (Segurança Industrial, Enfermagem e SMS), todas elas se reportando ao Gerente Setorial da Plataforma (GEPLAT).

Os representantes de outras gerências setoriais, atuando a bordo em áreas funcionais de manutenção complementares, também se reportam ao GEPLAT.

As áreas funcionais são definidas como se segue:

4.1 Área Produção - São os processos de produção de óleo, produção de gás, tratamento e descarte de efluentes oleosos;

4.2 Área Facilidade - Reúne os processos de fornecimento de utilidades às demais áreas e de tratamento e descarte de esgoto. Entende-se como "utilidades" os processos que fornecem ou retiram energia dos demais processos. Ex: energia elétrica, ar comprimido, ventilação, óleo diesel, etc;

4.3 Área Embarcação - Reúne os processos da embarcação, flutuabilidade, estabilidade e ancoragem. A área também engloba as atividades relacionadas com comunicação, transporte de pessoal e movimentação de cargas.

4.4 Área Manutenção - Reúne as atividades a bordo do processo manutenção. Essas atividades são: Manutenção Preventiva de Segundo Escalão, Manutenção Preditiva, Manutenção Corretiva dos Equipamentos Industriais da Unidade e o Suprimento de Materiais, além do planejamento da manutenção. Não fazem parte do escopo da área manutenção as turbomáquinas e os equipamentos estáticos - vasos, permutadores, tubulações e estruturas.

4.5 Segurança Industrial - Reúne as atividades a bordo do processo segurança. Essas atividades são: manutenção de 1º escalão dos equipamentos de segurança, inspeção e preservação dos equipamentos de segurança de combate a incêndio, segurança nos pousos e decolagens de aeronaves, simulados de emergência, inspeção de segurança na plataforma, recomendações adicionais de segurança em PT's, auxílio técnico ao GEPLAT nas fainas de emergência e treinamentos para as equipes de emergências.

4.6 Enfermagem - Reúne as atividades a bordo do processo de saúde, higiene e habitação. Essas atividades são: Treinamentos e orientações nas área de saúde e higiene, atendimento paramédico/ ambulatorial, inspeções ocupacionais nos locais de trabalho e acomodações, inspeções de rancho e de alimentos preparados, auxílio na fiscalização do contrato de hotelaria e manutenção e melhorias das condições habitacionais das acomodações.

4.7 SMS - Reúne as atividades a bordo do processo de gestão das normas ISO14001 e OHSAS 18000. Essas atividades são: fiscalizar os processos da plataforma com relação a conformidade com os requisitos das normas e legislações, manter atualizado o banco de dados do SMSnet, ministrar treinamento nos padrões corporativos, controlar as evidências de treinamentos, manter atualizado o controle de documentos e registros da plataforma e divulgar os objetivos e metas e os programas de SMS.

4.8 Área Turbomáquinas (TBM) - Reúne as atividades a bordo do processo de operação e manutenção afeto às turbomáquinas e à unidade recuperadora de calor. Essas atividades são: operação, manutenção de 1º escalão, manutenção preventiva de 2º escalão, manutenção preditiva, manutenção corretiva, manutenção centrada em confiabilidade, controle e armazenamento de ferramentas e sobressalentes específicos para uso nos equipamentos cuja manutenção é de sua responsabilidade.

4.9 Área da ISUP - Reúne as seguintes atividades a bordo: inspeção de equipamentos em geral e manutenção dos equipamentos estáticos (vasos, permutadores, tubulações, válvulas e estruturas, atividades de pintura industrial, atividades de limpeza industrial, construção e montagem industrial).

4.10 Área do TCOM - Reúne as atividades de manutenção nos sistemas internos de comunicação, telecomunicação e rede corporativa.

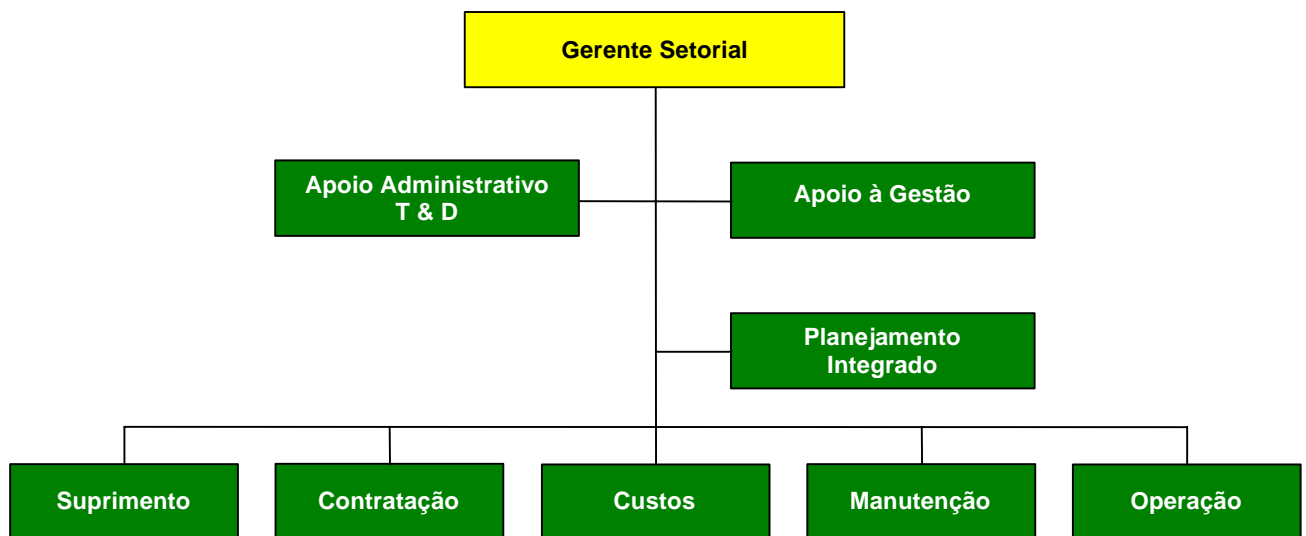
5 - RESPONSABILIDADES DE CARÁTER GERAL DAS ÁREAS FUNCIONAIS

- Resultados de seus produtos e serviços.
- Controle operacional de seus processos.

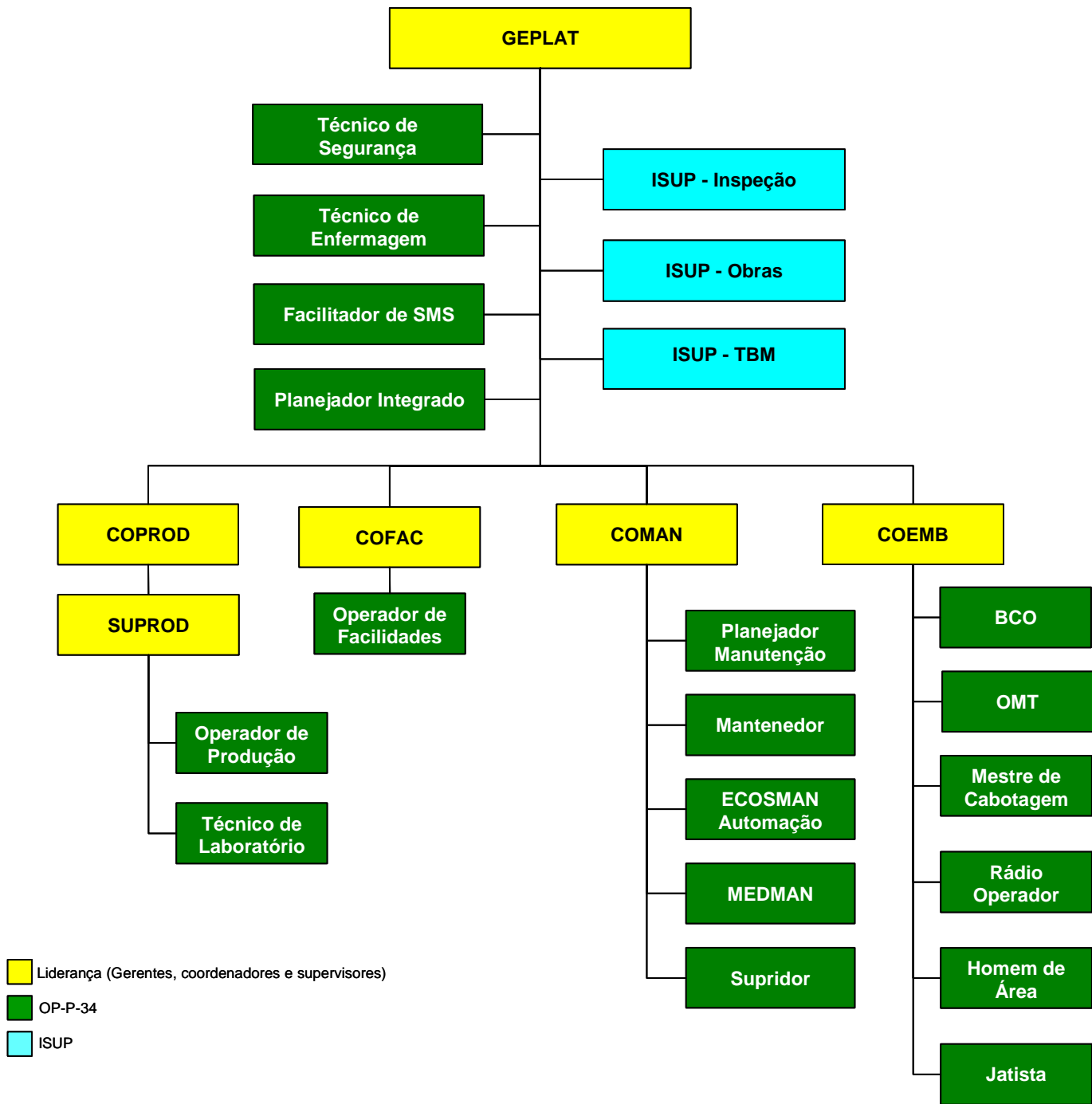
- Segurança das suas atividades e instalações.
- Limpeza e arrumação de suas áreas de responsabilidade.
- Preservação, inspeção detectiva e manutenção preventiva de primeiro escalão de suas instalações e equipamentos.
- Atualização dos aspectos e impactos de suas tarefas.
- Operacionalidade dos dispositivos e instalações de detecção de fogo e gás de suas zonas.
- Operacionalidade dos dispositivos e instalações de combate a incêndio de suas zonas.

6 - ESTRUTURA FUNCIONAL DA OP-P-34

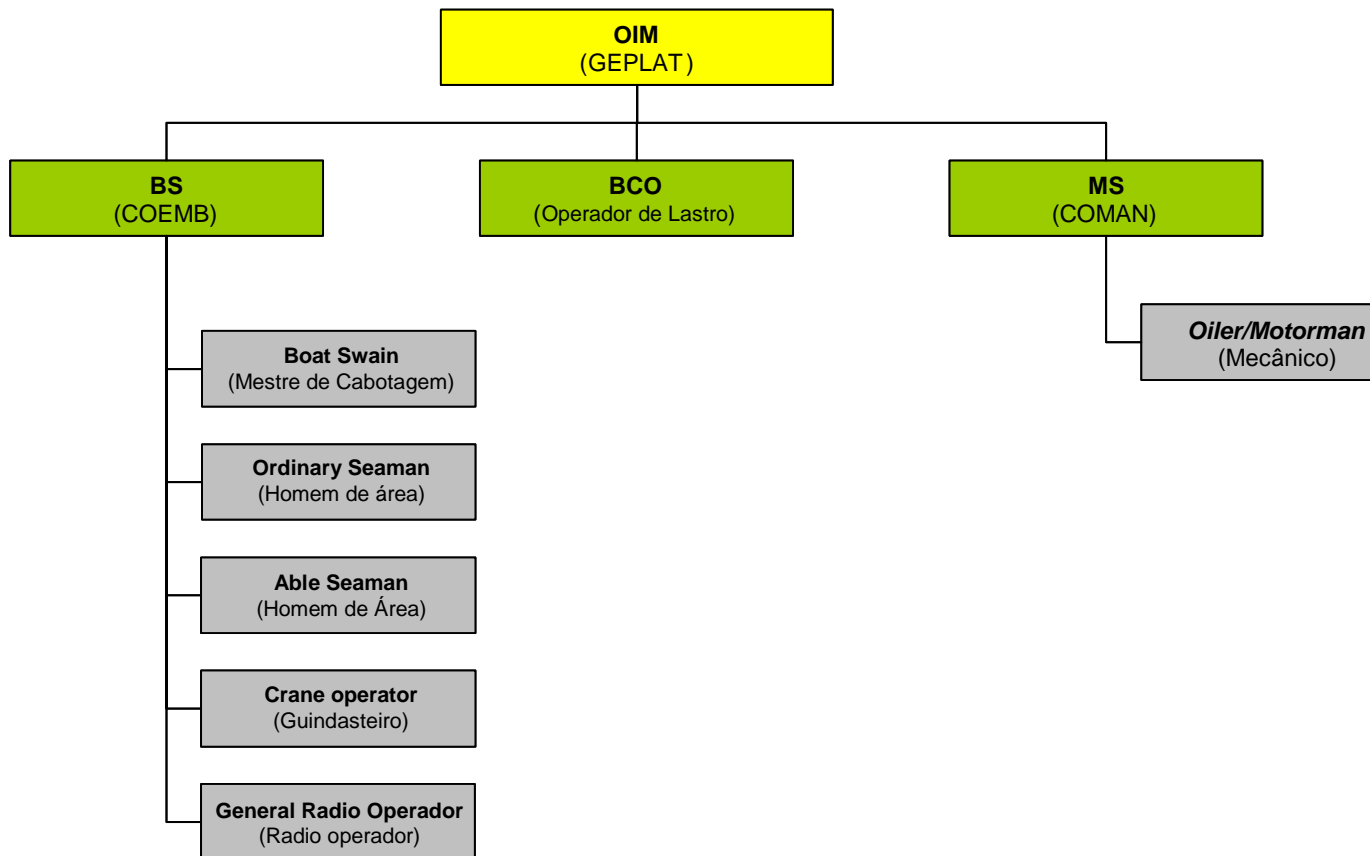
6.1 Estrutura funcional da OP-P-34 onshore



6.2 Estrutura funcional da OP-P-34 off-shore



6.3 Organograma para atender a resolução A-891 da IMO



7 - ORIENTAÇÃO GERENCIAL MACRO SOBRE AS RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES DAS EQUIPES DA BASE E OFF-SHORE

Observando as recomendações do PEO e também as recomendações mais recentes decorrentes de análises de acidentes, estas ressaltam de modo mais visível as funções de bordo e norteiam que devem manter o foco nas atividades operacionais garantindo que não haja conflitos ou indefinições de responsabilidades sobre nenhum dos sistemas.

- O papel das funções na base de apoio é planejar, acompanhar, prover suporte técnico, operacional e administrativo às funções de bordo;
- O papel das funções de bordo é operar os poços e instalações mantendo a integridade da embarcação e de todos os demais sistemas, desde o poço até o ponto de transferência de custódia.

8 - RESPONSABILIDADES E PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES

8.1 - Responsabilidades e principais Atribuições das funções **ONSHORE**

8.1.1 - Gerente Setorial – Responsabilidades

8.1.2 - Apoio Administrativo – Atribuições

8.1.3 - Treinamento e Desenvolvimento – Atribuições

8.1.4 - Apoio a Gestão – Atribuições

8.1.5 - Planejamento Integrado – Atribuições

8.1.6 - Suprimento – Atribuições

8.1.7 - Contratação – Atribuições

8.1.8 - Custos – Atribuições

8.1.9 - Manutenção – Atribuições

8.1.10 - Operação – Atribuições

8.2 - Responsabilidades e principais Atribuições das funções *OFFSHORE*

8.2.1 - Geplat - Responsabilidades

8.2.2 - Geplat - Atribuições

8.2.3 - Técnico de Segurança - Atribuições

8.2.4 - Técnico de Enfermagem – Atribuições

8.2.5 - Facilitador de SMS – Atribuições

8.2.6. Planejador Integrado

8.2.7 - Coprod - Responsabilidades

8.2.8 - Suprod – Responsabilidades

8.2.9 - Operador de Produção da Sala de Controle (P1) – Atribuições

8.2.10 - Operador de Produção da Área (P2, P3, P4 e P5) – Atribuições

8.2.11 - Operador de Produção do Sítio de Teste (P5 e P6) – Atribuições

8.2.12 - Cofac - Responsabilidades

8.2.13 - Cofac - Atribuições

8.2.14 - Operador de Facilidades – Responsabilidade

8.2.15 - Operador de Facilidades – Atribuições

8.2.16 - Coman - Responsabilidades

8.2.17 - Planejador da Manutenção – Atribuições

8.2.18 - Mantenedor – Atribuições

8.2.19 - Mantenedor (Eletricista Especializado) - Atribuições

8.2.20 - Mantenedor (Técnico Manutenção Elétrica) – Atribuições

8.2.21 - ECOSMAN – Atribuições

8.2.22 - MEDMAN – Atribuições

8.2.23 - Supridor – Atribuições

8.2.24 - Coemb - Responsabilidades

8.2.25 - BCO – Atribuições

8.2.26 - OMT – Atribuições

8.2.27 - Mestre de Cabotagem – Atribuições

8.2.28 - Rádio Operador – Atribuições

8.2.29 - Homem de Área – Atribuições

8.2.30 - Jatista – Atribuições

7 - ANEXOS

7.1- Anexo-A - Matriz de responsabilidades



P-34 MATRIZ DE RESPONSABILIDADE:

7.2 - Anexo B - Planilha de alocação de pessoal



P-34 ALOCAÇÃO DE PESSOAL

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	30/11/2005	Emissão Original
A	15/09/2006	Alteração dos Anexos e conteúdo do padrão

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

INSTRUÇÕES GERAIS

1- OS SISTEMAS FORAM DISTRIBUÍDOS DE ACORDO COM AS ATRIBUIÇÕES NATURAIS DE CADA RESPONSÁVEL.

2- DE ACORDO COM A PREMISSA ACIMA, OS SISTEMAS FORAM ATRIBUIDOS A CADA COORDENADOR DE ACORDO COM O CÓDIGO DE CORES ABAIXO:

SISTEMAS INERENTES AO GEPLAT	Red
SISTEMAS INERENTES AO COPROD	Grey
SISTEMAS INERENTES AO COFAC	Blue
SISTEMAS INERENTES AO COEMB	Green
SISTEMAS INERENTES AO COMAN	Orange
SISTEMAS CUJA RESPONSABILIDADE NÃO FOI CLARAMENTE IDENTIFICADA EM FUNÇÃO DE REALIDADES DIFERENTES EM CADA PLATAFORMA	Pink

3- DEVEM SER ELIMINADOS SISTEMAS INEXISTENTES NA PLATAFORMA E/OU ACRESCENTADOS/DETALHADOS, COM BASE NO ANEXO C DA N-1710, OS SISTEMAS ESPECÍFICOS, POIS OS SISTEMAS LISTADOS REFEREM-SE A UMA PLATAFORMA TIPO.

4- SE NECESSÁRIO FOR, OS SISTEMAS DEVERÃO SER DETALHADOS EM SUB-SISTEMAS PARA FACILITAR A DIVISÃO DAS AREAS DE TRABALHO.

5- A DIVISÃO DAS AREAS DE TRABALHO NÃO DEVE DE FORMA ALGUMA SER FEITA PENSANDO EM NÚMERO DE OPERADORES E SIM PENSANDO EM ÁREAS FÍSICAS DE ACORDO COM A DEFINIÇÃO ABAIXO:

Área de Trabalho: Área física composta de um ou mais processos e/ou sistemas. As fronteiras são definidas preferencialmente de acordo com a visão processo, definida na Matriz de Responsabilidade de Sistemas da Unidade, limite de Sistema ou de acordo com a área física geométrica (skid de pacote, estruturas, anteparas, etc.).

6- DEVERÃO SER CLARAMENTE ESTABELECIDOS OS LIMITES DE BATERIA DE CADA AREA DE TRABALHO DE FORMA A SER EVITADA UMA AREA DE SOMBRA (CUJA RESPONSABILIDADE NÃO ESTÁ ATRIBUIDA A NENHUM OPERADOR) OU A EXISTENCIA DE UMA AREA DE SUPERPOSIÇÃO (NA QUAL TEMOS DUAS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR MESMO EQUIPAMENTO OU SUB-SISTEMA).

7- A DISTRIBUIÇÃO DOS OPERADORES PELAS AREAS DE TRABALHO SERÁ FEITA EM PLANILHA ESPECÍFICA PARA TAL, DEVENDO SER ATUALIZADA A CADA EMBARQUE OU SEMPRE QUE HOUVEREM MUDANÇAS NA ALOCAÇÃO DOS OPERADORES.

8- A CADA OPERADOR PODE SER ATRIBUÍDA MAIS DE UMA AREA DE TRABALHO.

Cd. Sist. PEO	Descrição	Limite de Processo	GEPLAT	COPROD	COFAC	COEMB	COMAN
1	Poços (ANM)	Inclui Unidade Hidráulica		X			
2	Sistema de Elevação			X			
4	Injeção de Gás Lift		X	X			
5	Sistema de Coleta	Linhas, Umbilicais e Risers		X			
6	Sistema de Processamento de Petróleo			X			
7	Sistema de Processamento de Gás			X			
8	Sistema de Tratamento de Óleo			X			
9	Sistema de Tratamento de Gás			X			
10	Sistema de Tratamento de Água Produzida			X			
11	Sistema de Compressão de Gás		X	X			
12	Sistema de Gás Combustível			X			
15	Sistema de Medição de Óleo			X			
16	Sistema de Medição de Gás			X			
18	Sistema de Alívio (Despressurização)	BDVs e Linhas de Despressurização		X			
19	Sistema de Vent Atmosférico	Linhas de Vent, Corta-chamas		X			
20	Sistema de Tocha (Flare)	Vaso de Flare, Queimadores de Gás		X			
99	Sistema de Pull-in/Pull-out					X	
	Análises Físico-Químicas	Laboratório, seus equipamentos e acessórios		X			
21	Sistema de Injeção de Produtos Químicos			X	X		
22	Injeção Química em Óleo			X			
23	Injeção Química em Gás			X			
24	Injeção Química em Água Oleosa			X	X		
25	Injeção Química em Água de Captação				X		
103	Sistema de Estrutura do Navio	Casco, Convés, Tanques e Estruturas Auxiliares.				X	
29	Alojamento		X		X		
30	Heliponto		X				
31	Oficina de Manutenção						X
32	Almoxarifado						X
33	Sistema de Captação de Água Salgada				X		
36	Sistema de Água Doce						
41	Armazenagem	Recebimento e Armazenagem			X		
37	Unidade de Dessalinização de Água				X		
38	Unidade de Tratamento de Água				X		
42	Distribuição Água Industrial/Potável	Tanques/Vasos Distribuição, Bombas e Linhas			X		
40	Aquecimento de Água	Boilers e Rede de distribuição			X		
43	Sistema de Água de Resfriamento				X		
44	Sistema de Água de Aquecimento				X		

45	Sistema de Óleo Diesel						
46	Armazenagem e Distribuição de Diesel Bruto	Recebimento até montante da centrífuga			X		
47	Unidade de Centrifugação de Diesel				X		
48	Armazenagem e Distribuição de Diesel Limpo				X		
49	Sistema de Ar Comprimido				X		
50	Sistema de Ar de Partida				X		
51	Sistema de Geração Principal				X		
52	Sistema de Distribuição Elétrica	Transformadores, Painéis, Rede de Distribuição			X		
53	Sistema de Iluminação Normal				X		
54	Sistema de Ventilação				X		
56	Sistema de Ar Condicionado				X		
57	Sistema de Refrigeração	Câmara Frigorífica, Freezer			X		
58	Sistema de Geração de Emergência				X		
59	Sistema de Geração Auxiliar				X		
60	Sistema de Iluminação de Emergência/Essencial				X		
61	Sistema de Energia para Telecomunicações	48 V			X		
62	Sistema de Corrente Contínua	24V, 125V			X		
64	Sistema de Proteção Catódica				X		
65	Sistema de despejos Sanitários				X		
66	Sistema de Combate a Incêndio						
67	Bombas e Rede de Combate a Incêndio				X		
70	Sistema de Dilúvio	À partir da ADV		X	X		
71	Hidrantes	À partir da válvula bloqueio	X				
72	Sistema de Gás Inerte (CO2, Halon)				X		
73	Sistema de Espuma Fixos		X				
74	Equipamentos Portáteis de Combate a Incêndio		X				
76	Sistema de Proteção Passiva				X		
77	Sistema de Auxílio à Navegação					X	
78	Sistema de Rádio Fixo					X	
79	Sistema de Televisão		X				
80	Sistema de Circuito Fechado de TV			X	X	X	
81	Sistema de Intercomunicação		X				
82	Sistema de Telefonia		X				
83	Sistema de Telecomunicação e Informática		X				
100	Sistema de Posicionamento Dinâmico Global (DGPS)					X	
122	Sistema de Monitoração do Meio Ambiente					X	
84	Sistema de Detecção de Fogo e Gás			X	X	X	
85	Sistema Ecos/Esc			X	X	X	X
101	Sistema de Ancoragem					X	
104	Sistema de Lastreamento					X	

105	Sistema de Esgotamento					
106	Praça de Máquinas				X	
107	Casa de Bombas					X
63	Sistema de Movimentação de Cargas	Guindastes, Talhas, Guinchos, Defensas				X
75	Sistema de Salvatagem	Baleeiras, Balsas e Bote de Resgate				X
102	Dispositivos de Estanqueidade	Portas e Dampers Estanques				X
110	Sistema do Offloading	Bombas de Carga, Linhas e Mangotes				X
111	Sistema de Amarração					X
112	Sistema do Turret			X		
113	Sistema de Carregamento	Bombas do Surge e Linhas de Carga		X		
114	Sistema de Tancagem	Tanques de Carga, Espaços Vazios, Medição de Nível e Sistema de Limpeza				X
115	Sistema Hidráulico Válvulas de Carga	Nakakita				X
116	Sistema de Drenagem (Aberto e Fechado)	Vaso e Tanques Slope, Linhas		X		
117	Sistema de Gás Inerte	Nitrogênio				
118	Geração de Gás Inerte				X	
119	Distribuição de Gás Inerte			X	X	X

ANEXO III - PG-2E6-0093

**POLÍTICA, DIRETRIZES E INDICADORES PARA INSPEÇÃO
NA UN-ES**

Título **POLÍTICA, DIRETRIZES E INDICADORES DE INSPEÇÃO DA UN-ES**

Órgão aprovador:	UN-ES	Cópia X	Data de implantação: 03/07/2007
Órgão gestor:	UN-ES/ST/EMI		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1. OBJETIVO

Este padrão tem por finalidade definir a Política, as Diretrizes e os Indicadores da Atividade de Inspeção, aplicável a todos os equipamentos estáticos e sistemas das instalações da UN-ES, bem como estabelecer a forma de acompanhamento e controle desta atividade.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NR-13: Norma Regulamentadora Nº 13 do Ministério do Trabalho
Portaria nº 016, de 29 de Janeiro de 2001, do INMETRO
ET-3000.00-1200-941-PCI-0087: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégia de Inspeção
PG-1EP-00016: Política e Diretrizes para a Função Manutenção e Inspeção do E&P (📄);
PE-1EP-00017: Auditoria Interna em Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (📄);
PP-2E6-00096: Tratamento de Anomalias na UN-ES (📄)
PG-2E6-00099: Sistematização das Reuniões do Comitê de Gestão da UN-ES (📄);
PG-2E6-00109: Plano de Inspeção de Equipamentos da UN-ES (📄);
PG-2E6-00139: Comitês Funcionais dos Processos da UN-ES (📄);
PE-2E6-00169: Priorização dos Itens das Recomendações Técnicas de Inspeção (RTIs) (📄);

3. POLÍTICA DE INSPEÇÃO DA UN-ES

Assegurar a integridade física dos equipamentos estáticos, sistemas de tubulações das instalações e Dutos da UN-ES, de forma integrada com a operação, manutenção e engenharia, enfatizando os aspectos relativos à qualidade, segurança, saúde e meio-ambiente, contribuindo para o cumprimento das metas de produção, custo e SMS.

4. DIRETRIZES

4.1 - A gestão da Atividade de Inspeção deve ser conduzida de forma a promover a integração entre a Operação, Manutenção, Engenharia e SMS, e de acordo com o padrão PG-1EP-00016 - Política e Diretrizes para a Função Manutenção e Inspeção do E&P.

4.2 - A Atividade de Inspeção deve atuar em todas as fases dos empreendimentos, o que inclui:

- projeto básico, executivo, comissionamento e pré-operação;
- vida útil (operação, manutenção);
- obsolescência e descomissionamento;

4.3 - O desempenho da Atividade de Inspeção deve ser avaliado mediante a medição e o acompanhamento periódico e sistemático de indicadores, estabelecidos no item 6 deste padrão.

4.4 - A elaboração do Programa de Inspeção de Equipamentos (PIE), conforme PG-2E6-00109 - Plano de Inspeção de Equipamentos da UN-ES, deve levar em consideração a legislação, as normas aplicáveis e a programação da Manutenção.

4.5 - As atividades de inspeção devem ser desenvolvidas de forma planejada, padronizada e sistematizada utilizando, preferencialmente, a ferramenta SAP/R3 no módulo PM.

4.6 - Os responsáveis pelas atividades de inspeção devem buscar continuamente a absorção, o desenvolvimento e a disseminação de novas tecnologias que permitam a melhoria contínua dos seus serviços.

4.7 - Os responsáveis pelas atividades de inspeção devem promover ações contínuas visando o desenvolvimento profissional alinhado aos objetivos da Companhia.

4.8 - Todos os envolvidos nas atividades de inspeção devem assegurar o atendimento dos requisitos exigidos para a obtenção e manutenção da certificação do Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE).

5. SISTEMÁTICA DE GESTÃO

5.1 - A Gestão da Atividade de Inspeção na UN-ES é exercida através do Comitê Funcional de Manutenção e Inspeção, definido no PG-2E6-00139 - Comitês Funcionais dos Processos da UN-ES, e do Comitê de Implantação do SPIE, definido através da DIP 466-2006.

5.2 - Estes Comitês devem se reunir, periodicamente, para efetuar a coordenação da gestão do conhecimento da função, efetuar análise crítica dos processos, resultados e dar suporte às tomadas de decisão relativas à atividade de inspeção.

TIPO	PARTICIPANTES
Comitê Funcional de Manutenção e Inspeção	Gerente de Engenharia de Manutenção e Inspeção (Coordenador); Gerente da Oficina de Manutenção (SOP/OM); Gerentes das MI's (Manutenção e Inspeção) dos Ativos;
Comitê de Implantação do SPIE	Gerente de Engenharia de Manutenção e Inspeção (Coordenador); Gerente da Oficina de Manutenção (SOP/OM); Gerentes das MIs (Manutenção e Inspeção) dos Ativos; Gerentes das ISUPs (Instalação de Superfície) Gerentes das OPs (Operação)

5.3 - Os seguintes tópicos devem fazer parte dos assuntos tratados por estes Comitês:

- Definição de diretrizes, procedimentos e ações conjuntas.
- Gestão do Conhecimento
- Padronização/Normalização
- Busca e Disseminação de novas Tecnologias
- Propostas de Auditorias Técnica e de Gestão de Processos
- Monitoramento do Desempenho dos Processos e do SPIE
- Análise das necessidades, treinamento e distribuição de recursos humanos
- Acompanhamento da implantação das ações/recomendações oriundas das auditorias internas e análise crítica
- Análise crítica da Atividade de Inspeção.

6. INDICADORES

Os indicadores para acompanhamento da atividade de inspeção de equipamentos estão definidos abaixo e devem ser medidos e calculados, mensalmente, para cada Ativo de Produção e também, de forma consolidada para a UN-ES.

6.1) ICPI - Índice de Cumprimento ao Plano de Inspeção

$$ICPI = \frac{100 \times (\text{N}^\circ \text{ Total de equipamentos do SPIE com os prazos de inspeção em dia})}{(\text{N}^\circ \text{ Total de equipamentos do SPIE com os prazos de inspeção em dia})}$$

Onde: Total de equipamentos do SPIE com os prazos de inspeção em dia são os equipamentos com data(s) da(s) próxima(s) inspeção(ões) maior ou igual a data atual (considerando a interna, externa e teste hidrostático, se aplicável). No caso das PSVs, deve ser as que estiverem com a data da próxima

calibração maior ou igual a data atual. No SAP/R3, são considerados os lotes de controles com DU (Decisão de Utilização).

6.2) IARI - Índice de Atendimento às Recomendações de Inspeção

É o percentual entre o número total de recomendações quitadas pela manutenção e o número total de recomendações emitidas. Deve ser analisado e acompanhados sob 3 aspectos, a seguir:

a) Criticidade das recomendações

- Atendimento às recomendações de maior criticidade (A e B):

$$IARI = \frac{100 \times (\text{N}^\circ \text{ de recomendações tipo "A" e "B" atendidas no prazo})}{\text{N}^\circ \text{ de recomendações tipo "A" e "B" emitidas}}$$

- Atendimento às recomendações de forma geral (todas prioridades).

$$IARI = \frac{100 \times (\text{N}^\circ \text{ de recomendações geral atendidas no prazo})}{\text{N}^\circ \text{ de recomendações geral emitidas}}$$

Nota: Os critérios para a criticidade das recomendações estão definidos no padrão PE-2E6-00169 - Categorização das Recomendações Técnicas de Inspeção (RTIs).

b) Periodicidade de Cálculo:

- Relação entre recomendações atendidas e emitidas, nos últimos 12 meses;
- Relação entre recomendações atendidas e emitidas, acumuladas ao longo do tempo;

c) Prazo para atendimento das recomendações - Devem ser consideradas como recomendações em atraso, as medidas que não forem atendidas nos seguintes prazos:

- Tipo A: 0 dias *
- Tipo B: 90 dias
- Tipo C: 180 dias
- Tipo D: 360 dias

* De acordo com o padrão PE-2E6-00169 - Categorização das Recomendações Técnicas de Inspeção (RTIs) - os itens prioridade "A" devem ser atendidos obrigatoriamente antes do retorno do equipamento/tubulação à operação (quando detectados durante a parada do mesmo), ou motivar a parada do equipamento/tubulação imediatamente para atendimento do item, quando detectados durante a operação do mesmo.

7. SISTEMÁTICA DE ANÁLISE CRÍTICA

7.1 - A análise crítica pela alta administração deve ser realizada regularmente através da reunião do Comitê de Gestão, a qual está sistematizada através do padrão PG-2E6-00099 - Sistematização das Reuniões do Comitê de Gestão da UN-ES, e tem dentre seus objetivos, promover a melhoria contínua da Atividade de Inspeção e do SPIE.

7.2 - A análise crítica pela alta administração deve considerar:

- Relatórios das auditorias externas e auditorias internas do SPIE realizadas;
- O nível de atendimento aos indicadores e às metas estabelecidas;
- Resultados da implementação da política de inspeção;
- Discussão de fatos relevantes e resultados relacionados ao SPIE;
- As anomalias identificadas e tratadas.

7.3 - As observações, conclusões e recomendações devem ser registradas para que as ações necessárias sejam acompanhadas e implementadas.

* * *

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	25/04/2005	Emissão Original
A	04/01/2007	Atualizar padrão e Lista de distribuição com gerências novas.
B	03/07/2007	No item "6.4 - Frequência e responsável pela medição", existem alterações a se fazer, são elas: Na linha da tabela, DIMENSÃO DE ATENDIMENTO os responsáveis pelos indicadores terão que ser revistos, pois na coluna RESPONSÁVEL se encontra escrito OMI, esta gerência se dividiu em OM e MI, portanto o indicador IARTI, IAPI e IAPMI é de responsabilidade da ISUP/MI. Os de responsabilidade da SOP/OM são os IAPI e IAPMI. Excluído as dimensões de custo e qualidade pois não estão sendo acompanhadas. Atualizada a denominação dos indicadores IARTI para IARI

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES, UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/ISUP, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS, UN-ES/APMG-ES/OP-PC-PER, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/SMS, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/ST, UN-ES/ST/EMI

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO IV - PG-2E6-00102

**POLÍTICA, DIRETRIZES E INDICADORES PARA
MANUTENÇÃO NA UN-ES**

Título **POLÍTICA, DIRETRIZES E INDICADORES DE MANUTENÇÃO DA UN-ES**

Órgão aprovador: UN-ES	Cópia X	Data de implantação: 23/04/2007
Órgão gestor: UN-ES/ST/EMI		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1 - OBJETIVO

Este padrão tem por finalidade definir a Política, Diretrizes e Indicadores de Manutenção, que se aplicam a todos os sistemas, equipamentos e instalações de produção da UN-ES, bem como definir os métodos de acompanhamento e controle desta manutenção.

2 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- **NBR 5462:** Confiabilidade e Manutenibilidade - Terminologia
- **NBR 9320:** Confiabilidade de Equipamentos - Recomendações Gerais
- **PP-11-00039:** Tratamento de Anomalias.
- **PG-3E6- 00095-0:** Comitês Funcionais dos Processos da UN-ES.
- **ET-3000.00-1200-941-PCI-007:** Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégia de Manutenção

3 - DEFINIÇÕES <-- Clique aqui para Ver

3.1 Condicionamento - conjunto de atividades a serem executadas nos equipamentos e sistemas durante a fase de Construção e Montagem, com o objetivo de deixá-los nas condições requeridas para início das atividades de pré-operação. São exemplos de atividades típicas de condicionamento: inspeção de recebimento e preservação de equipamentos, verificações técnicas dos equipamentos e dos materiais do sistema, lavagem de linhas e testes de estanqueidade, testes de verificação de malhas elétricas e de instrumentação, calibração de instrumentos.

3.2 Confiabilidade: é a probabilidade de um equipamento ou instalação desempenhar sua função dentro de requisitos especificados, durante um intervalo de tempo pré-estabelecido.

3.3 Comitê de Gestão da UN-ES: Grupo de gerentes que compartilham a responsabilidade principal para o desempenho da Organização, formado pelo

Gerente Geral da UN-ES e os gerentes de Ativos, assessorados pelos gerentes de Planejamento e Marketing, Contabilidade e Finanças, Recursos Humanos, SMS, Suporte Operacional, Suporte Técnico e Suporte à Gestão.

3.4 Custo compatível: custo aceitável para um processo alcançar os resultados esperados.

3.5 Defeito: É qualquer desvio da característica de um sistema, equipamento ou instalação em relação aos seus requisitos, inclusive quanto à segurança e meio ambiente. Um defeito não gera indisponibilidade, entretanto, caso o mesmo não seja corrigido poderá levar o sistema, o equipamento ou instalação à indisponibilidade.

3.6 Disponibilidade: percentual de tempo que um sistema está disponível para operar em relação a um determinado período considerado.

3.7 Eficiência energética: é o percentual entre a energia útil disponibilizada por um equipamento ou sistema e a energia total recebida pelos mesmos.

3.8 Eficiência operacional: é a relação percentual entre o total produzido pelo equipamento ou sistema e a produção prevista em projeto.

3.9 EVTE: Estudo de viabilidade técnica e econômica.

3.10 Falha: É um evento que provoca a perda da capacidade de realizar a função específica de um sistema, equipamento ou instalação.

3.11 Ferrografia: Técnica de manutenção preditiva que permite detectar defeitos nos equipamentos, baseando-se na análise (quantidade e tipo) dos metais encontrados no óleo lubrificante.

3.12 Grau de importância de um local de instalação: classificação de um local de instalação, considerando-se os atributos de risco à segurança, ao meio ambiente, à saúde das pessoas ou a continuidade da operação (produção de óleo e gás, perfuração, completação).

3.13 Manutenção: Conjunto de atividades técnicas e administrativas, cuja finalidade é conservar, melhorar ou restituir a um sistema, equipamento ou instalação às condições que lhe permitam realizar sua função, conforme condições especificadas.

3.14 Manutenção corretiva: Manutenção efetuada após a ocorrência de falha para recolocar um sistema, equipamento ou instalação em condições de executar suas funções requeridas.

3.15 Manutenção preventiva (periódica ou sistemática): São assim chamadas as intervenções de manutenção realizadas visando corrigir defeitos, antes da ocorrência da falha, estabelecidas através de programações efetuadas com base em unidade calendário (dia, semana, mês etc.) ou em unidade não calendário (horas de operação, quilômetros rodados etc).

3.16 Manutenção preditiva: São tarefas de manutenção que visam acompanhar a operação do sistema, equipamento ou instalação por monitoramento, medições ou controle estatístico de parâmetros tais como pressão, vazão, temperatura, vibração etc, para tentar prever ou prever a proximidade da ocorrência de uma falha. Incluem-se como manutenção preditiva as tarefas de ferrografia, termografia, análise de óleo lubrificante, monitoramento de vibração, dentre outras.

A intervenção efetuada em decorrência do conhecimento do estado operacional, obtido através de manutenção preditiva, denomina-se Manutenção Preventiva sob Condição.

3.17 Manutenção Detectiva: São assim chamadas as intervenções realizadas visando antecipar possíveis defeitos ou falhas ocultas, como por exemplo limpar carcaça de equipamento, completar nível de óleo, conferir aperto de parafuso, trocar filtro de óleo lubrificante, verificar existência de vazamento, lubrificar haste de válvula, efetuar medições de temperatura, pressão, testar instrumentos periodicamente para verificação de atuação, etc.

3.18 Módulo PM (Plant Maintenance): Módulo de Manutenção e Inspeção do SAP R/3.

3.19 Monitoramento de vibrações: Técnica de manutenção preditiva que permite detectar defeitos nos equipamentos, baseando-se nas variações dos níveis de vibração.

3.20 Plano de manutenção: Programação para execução das tarefas de manutenção visando assegurar a conformidade de um sistema, equipamento ou instalação às exigências especificadas para a sua operação.

3.21 Plano de sobressalentes: Relação de material do equipamento necessária para execução do plano de manutenção.

3.22 Performance: é o produto da disponibilidade pela eficiência operacional.

3.23 Pré-Operação - conjunto de atividades executadas pela equipe de operação na fase de condicionamento, visando a preparação dos sistemas para a fase de Operação Assistida.

3.24 SAP R/3: Software do tipo ERP (Enterprise Resource Planning - Sistema Integrado de Gestão Empresarial), que integra informações e automatiza processos, em tempo real, interligando as diversas áreas de negócios e otimizando o processo decisório.

3.25 SMS: Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

3.26 Termografia: Técnica de manutenção preditiva que permite detectar defeitos nos equipamentos, baseando-se na análise dos pontos com temperaturas anormais, através de fotos ou vídeos por radiações infravermelhas ou instalações de termopares em pontos específicos.

4. POLÍTICA DE MANUTENÇÃO DA UN-ES

Garantir a disponibilidade dos sistemas, a confiabilidade, a eficiência operacional e a eficiência energética dos equipamentos e instalações da UN-ES, assegurando a continuidade operacional e contribuindo para o atendimento das metas de produção, de segurança, de meio ambiente e saúde, com qualidade e economicidade, buscando os melhores resultados para cada Ativo, nas visões de curto, médio e longo prazo.

5. DIRETRIZES

5.1 A manutenção dos equipamentos estáticos e sistema de tubulações das instalações de superfície da UN-ES, é tratada no padrão gerencial da atividade de inspeção.

5.2 A função Manutenção deverá atuar nas diversas fases dos empreendimentos:

FASE I:	Projeto, condicionamento e pré-operação;
FASE II:	Vida útil;
FASE III:	Obsolescência;

5.3 A gestão da função Manutenção deverá ser conduzida de forma a promover a integração entre a Operação, a Manutenção, a Inspeção, a Engenharia, Materiais e SMS.

5.4 Para cadastro, programação, controle e registro da manutenção de equipamentos deverá ser utilizado o módulo PM do SAP/R3.

Obs: A UN-ES deverá possuir uma base de dados consolidada que permita a execução de estudos de engenharia de manutenção e suporte a novos projetos.

5.5 A execução dos Planos de Manutenção deve ser controlada através de indicadores estabelecidos. Os locais de instalação de grau de importância 3 (críticos) devem ter a programação de manutenção preventiva e preditiva atendida plenamente (100% de atendimento).

5.6 Locais de Instalação com grau de importância 3 (críticos) que não sejam de uso contínuo, tais como geradores de emergência, bombas de incêndio, baleeiras, etc., devem possuir rotina periódica de teste em seu plano de manutenção.

5.7 Todas as intervenções de manutenção nos equipamentos devem ser registradas no módulo PM do SAP/R3. O código do equipamento deverá, obrigatoriamente, ser registrado no cadastro de cada intervenção realizada, de modo a possibilitar o levantamento do histórico de intervenções para subsidiar estudos e análises.

5.8 A UN-ES deverá ter uma política de sobressalentes, considerando a forma adequada de aquisição de peças, a importância dos equipamentos, o critério de alienação, o custo e o tempo de reposição das peças.

5.9 A UN-ES deverá ter índices de manutenção acompanhados, sendo que, os indicadores de desempenho estabelecidos estão descritos no item 9 deste padrão.

5.10 Os processos da atividade de manutenção devem ser padronizados de forma seletiva e sistemática. Esta padronização envolverá locais de instalação, equipamentos, planos de manutenção e procedimentos.

5.11 A capacitação e o desenvolvimento profissional integrado aos objetivos da Companhia e a atualização tecnológica das equipes de manutenção devem ser promovidos de forma sistemática.

5.12 Contratação de Serviços

5.12.1 Os contratos deverão privilegiar a liberdade de ação das contratadas, de forma a estimular o aumento de sua produtividade. Preferencialmente, os contratos de serviços deverão ser padronizados, baseados em resultados e conter índices de controle que permitam avaliar a qualidade, o atendimento e a segurança dos serviços prestados.

5.12.2 Os contratos devem possuir item específico estabelecendo requisitos sobre qualificação e certificação de pessoal envolvido nos serviços.

5.12.3 A qualificação e certificação de pessoal deve ser baseada no Programa Nacional de Qualificação e Certificação (PNQC), quando aplicável, ou outra qualificadora e certificadora pertinente ao tipo de mão-de-obra.

5.12.4 Os contratos devem ser iniciados, preferencialmente, com 100% da mão de obra certificada. Caso seja inviável o atendimento a esta exigência, as gerências contratantes podem aceitar uma certificação parcial da mão-de-obra contratada, porém este percentual não deve ser inferior a 20% na mobilização, 50% ao final do primeiro ano, atingindo 100% no terceiro ano para contratos com prazo maior que dois anos ou contratos renovados.

5.12.5 Todo contrato de manutenção deve medir o índice de rotatividade de pessoal da Contratada e estabelecer pagamento de multa no caso desse índice ultrapassar o valor definido como máximo pela gerência contratante.

5.12.6 No caso de contratação de serviços com fornecimento de materiais, deverão ser identificados os materiais para os quais devem ser exigidos requisitos de qualificação, sendo que os mesmos deverão ser adquiridos de empresas cadastradas na Petrobras.

6. SISTEMÁTICA DE GESTÃO

6.1 A Gestão da Função Manutenção na UN-ES é exercida pelo Comitê Funcional de Manutenção e Inspeção, de acordo com o PG-3E6-00095 - Comitês Funcionais dos Processos da UN-ES, que se reúne regularmente para efetuar a coordenação da gestão do conhecimento da função, efetuar análise crítica dos processos e resultados e dar suporte às tomadas de decisão.

6.2 Os seguintes tópicos fazem parte dos assuntos tratados por este Comitê:

- Definição de diretrizes, procedimentos e ações conjuntas
- Gestão do Conhecimento
- Padronização/Normalização
- Coordenação Técnica
- Busca e Disseminação de Tecnologias
- Propostas de Auditorias Técnica e de Gestão de Processos
- Consultoria Técnica
- Monitoramento do Desempenho dos Processos ou sistemas
- Análise das necessidades, treinamento e distribuição de recursos humanos
- Acompanhamento da implantação das ações/recomendações oriundas das auditorias internas e análise crítica
- Análise crítica da Função Manutenção.

6.3 Na atividade de coordenação da gestão do conhecimento, este Comitê funcional deve atuar de forma a garantir que a UN-ES atinja os seus objetivos, zelando pela implantação e manutenção dos processos de gestão do conhecimento:

- Melhores Práticas
- Lições Aprendidas
- Eventos Técnicos
- Comunidades Técnicas
- Mapeamento de Conhecimentos
- Páginas Amarelas
- Outros

6.4 Periodicamente o Comitê de Gestão da UN-ES acompanhará o andamento deste Comitê Funcional. Nestas reuniões será verificado o andamento das ações, o desempenho da Função Manutenção, os resultados obtidos, e serão decididas as questões que extrapolam a competência do Comitê Funcional.

7 - CRITÉRIO PARA DETERMINAÇÃO DO GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS LOCAIS DE INSTALAÇÃO

7.1 Cabe aos Órgãos Operacionais identificar e relacionar o Grau de Importância dos Locais de Instalação de acordo com os níveis definidos abaixo :

Grau de Importância "1" : São locais de instalação cujo impacto de falha seja 1.

Grau de Importância "2" : São locais de instalação cujo impacto de falha seja 2, 3 ou 4.

Grau de Importância "3" : São locais de instalação cujo impacto de falha seja 5, 6 ou que possuam exigência normativa (NR-13 e/ou ANP).

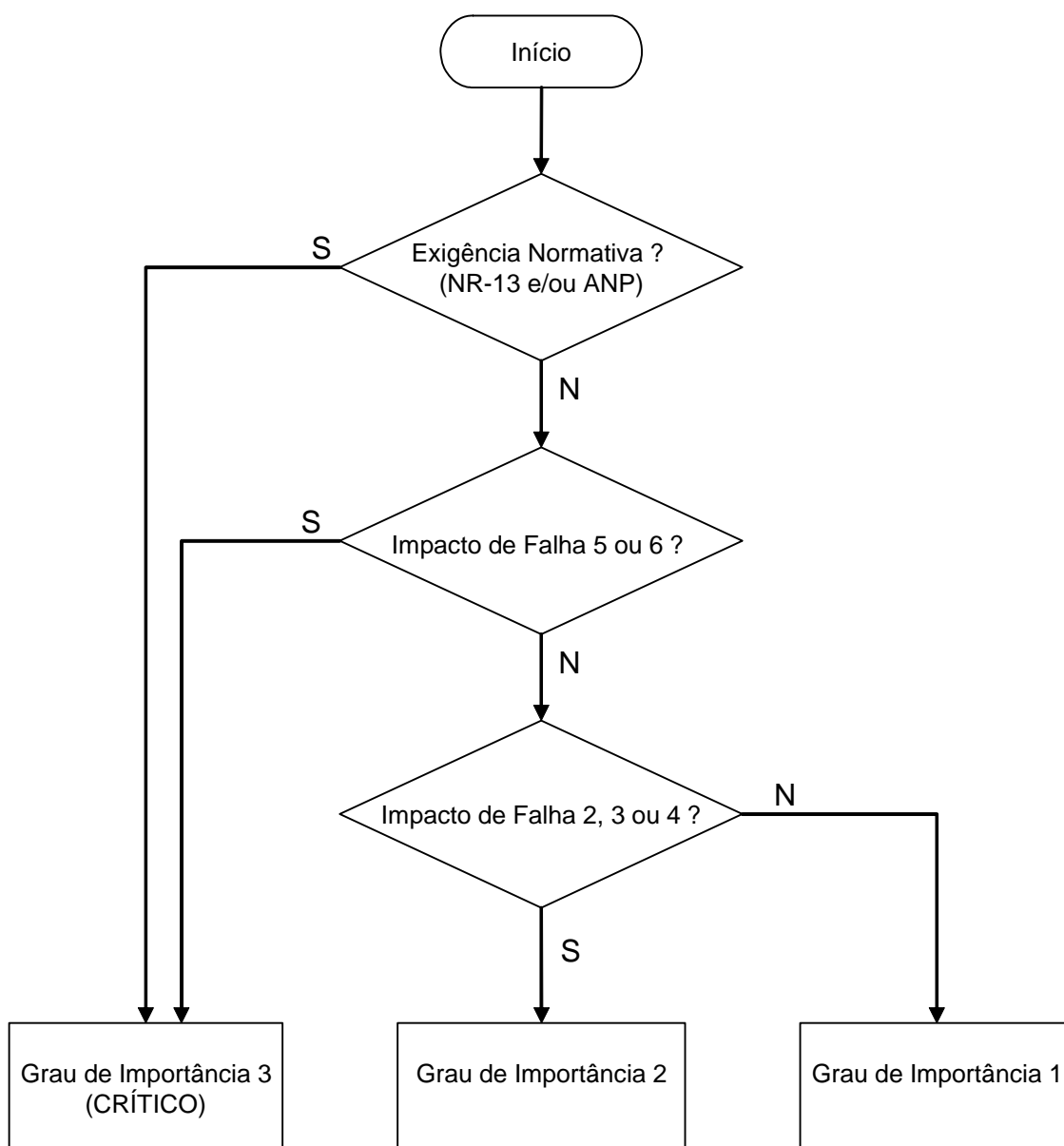
7.1.2 O impacto de falha é uma medida da consequência provocada pela falha do local de instalação e definida da seguinte maneira :

Impacto de Falha	Segurança	Meio Ambiente	Produção
6	Acidente catastrófico, no instante após a falha	Grande vazamento imediato no meio ambiente, sem contenção.	***
5	Falha provoca redução na capacidade de detecção de fogo e gás e combate a incêndio. Falha provoca a perda de função de equipamentos necessários em caso de emergência	***	Parada Total da Produção de Gás ou Óleo, sem redundância
4	***	Pequeno vazamento no meio ambiente, sem contenção	Parada Total da produção de gás ou óleo, com redundância
3	Falha provoca dificuldade no sistema de manutenção da vida	Grande vazamento, com contenção	Parada parcial, sem redundância
2	***	***	Parada parcial, com redundância
1	Falha não causa impacto na segurança	Falha não causa impacto no meio ambiente	Falha não provoca perda de produção

Obs:

- a) Se a falha do local de instalação se encaixar em duas ou mais categorias, prevalece a de maior impacto.
- b) Itens identificados com (***) não se aplicam.
- c) O Impacto de Falha definido no quadro acima não contradiz a definição contida no módulo PM do SAP/R3, mas apenas complementa a classificação, incluindo outros aspectos relacionados a Segurança, Meio Ambiente e Produção.

7.1.3 O fluxograma abaixo mostra um resumo para determinação do Grau de Importância :



7.2 A definição do grau de importância do local de instalação deverá, sempre, levar em consideração a importância do sistema ao qual ele pertence. O enfoque deverá ser o da garantia da função do sistema.

7.3 O grau de importância de um local de instalação não é estático. Esta classificação deve ser reavaliada periodicamente, levando-se em consideração o histórico, as mudanças no fator de serviço, as mudanças ocorridas com o processo onde um determinado local de instalação está inserido, alterações legais ou a critério da Gerência operacional. É recomendável que a alteração do grau de importância dos locais de instalação seja registrada e documentada no histórico do local de instalação.

8 – ESTRATÉGIA DE MANUTENÇÃO

A forma de gerenciar a aplicação dos recursos e o planejamento das intervenções depende da análise prévia do grau de importância dos locais de instalação, de tal forma que seja conferido um tratamento diferenciado a cada caso.

Fatores	Grau de Importância		
	3	2	1
Métodos de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção Detectiva; ● Manutenção Preditiva; ● Manutenção Preventiva para os itens em que não seja possível a Manutenção Preditiva; ● Implementação de melhoria sempre que observada uma falha e identificada a sua causa, eliminando os pontos vulneráveis. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção Detectiva; ● Manutenção Preditiva onde a aplicação da técnica tenha custo eficiente; ● Manutenção Preventiva; ● Implementação de melhoria sempre que observada uma falha e identificada a sua causa, eliminando os pontos vulneráveis. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manutenção Detectiva.
Análise de Falha	<ul style="list-style-type: none"> ● Preenchimento do catálogo de falhas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Preenchimento do catálogo de falhas opcional. 	
Engenharia de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise de qualquer anormalidade apresentada; ● Plano de Manutenção estabelecido através de estudo de Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise de falhas de equipamentos que apresentem taxa de falhas elevada; ● Deverá possuir FMEA para registro da base técnica utilizada na elaboração do plano de manutenção. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plano de Manutenção Detectiva desenvolvido através de critérios gerais por classe de objetos.

8.6 As tecnologias para manutenção preditiva deverão ser implementadas dando ênfase à monitoração on-line.

8.7 A manutenção dos equipamentos Estáticos e sistemas de tubulações das instalações de superfície da UN-ES, geralmente, é decorrente da execução de Planos de Inspeção. Fica a critério gerencial o estabelecimento de planos de manutenção específicos para estes equipamentos.

9 – INDICADORES DA MANUTENÇÃO

9.1 - Indicadores Gerenciais

ICP - Índice Custo da Manutenção Preventiva

$ICP = 100 * (\text{Custo da Manutenção Preventiva}) / (\text{Custo Total da Manutenção})$

ICC - Índice Custo da Manutenção Corretiva

$ICC = 100 * (\text{Custo da Manutenção Corretiva}) / (\text{Custo Total da Manutenção})$

ICTM - Custo Total da Manutenção

$ICTM = 100 * (\text{Custo Total da Manutenção}) / (\text{Custo de Extração - CE})$

CBOE - Custo da Manutenção por Barril de Óleo Equivalente

$CBOE = (\text{Custo Total da Manutenção}) / (\text{Barril de Óleo Equivalente Produzido})$

ITM - Indicador de Terceirização da Manutenção

$ITM = 100 * (\text{Custo de Serviços de Terceiros da Manutenção}) / (\text{Custo Total da Manutenção})$

9.2 - Indicadores Operacionais

ICMP - Índice de Cumprimento da Manutenção Preventiva

$ICMP = 100 * (\text{Número de Ordens de Preventiva Previstas e Realizadas no Período}) / (\text{Número de Ordens de Preventiva Previstas no Período})$

IAMC - Índice de Atendimento de Manutenção Corretiva

$IAMC = 100 * (\text{Número de Ordens de Corretiva Encerradas Dentro do Prazo Previsto no Período}) / (\text{Número de Ordens de Corretiva Previstas para Encerrar no Mesmo Período})$

IPMP - Índice de Pendências de Manutenção Preventiva

$IPMP = 100 * (\text{Número de Ordens de Preventiva com Prazo de Atendimento Vencido no Período}) / (\text{Número de Ordens de Preventiva com Realização Prevista no Mesmo Período})$

IPMC - Índice de Pendências de Manutenção Corretiva

$IPMC = 100 * (\text{Número de Ordens de Corretiva com Prazo de Atendimento Vencido no Período}) / (\text{Número de Ordens de Corretiva Previstas para Encerrar no Mesmo Período})$

10 – SISTEMÁTICA DE TRATAMENTO DE ANOMALIAS

10.1 As anomalias são identificadas através do acompanhamento de indicadores de desempenho e/ou da ocorrência de eventos indesejados.

10.2 O registro, análise, tratamento e acompanhamento das anomalias é realizado conforme estabelecido no PP-11-00039 – Tratamento de Anomalias.

11 - SISTEMÁTICA DE ANÁLISE CRÍTICA

11.1 A UN-ES mantém uma sistemática de análise crítica pela Administração feita regularmente através do Comitê de Manutenção e Inspeção, com o objetivo de promover a melhoria contínua da Função Manutenção.

11.2 Os aspectos a serem analisados incluem os itens abaixo, porém não limitados a:

- Relatórios das auditorias realizadas;
- O nível de atendimento às metas estabelecidas;
- Resultados da implementação da política de manutenção;
- Atendimento aos índices de controle estabelecidos;
- As anomalias identificadas e tratadas.

11.3 As observações, conclusões e recomendações são documentadas para que as ações necessárias sejam acompanhadas e implementadas.

* * *

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	18/04/2005	Emissão Original
A	01/06/2006	Revisão conforme prazo estabelecido. Foi retirada a tabela com os participantes do Comitê Funcional de Manutenção e Inspeção, pois, a mesma já se encontra no padrão PG-36-00095 - Comitês Funcionais dos processos da UN-ES.
B	23/04/2007	Alteração de critérios de criticidade de equipamentos.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS,
UN-ES/APMG-ES/OP-PC-PER, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/ISUP,
UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34,
UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL,
UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/ATP-NC/OS, UN-ES/ST, UN-ES/ST/EMI,
UN-ES/ST/SPPO

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO V - PG-2E6-00109

PLANO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA UN-ES



Código:
E&P -
PG-2E6-00109-A

Título

PLANO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Órgão aprovador:	UN-ES	Cópia	Data de implantação: 08/12/2006
Órgão gestor:	UN-ES/ST/EMI	X	Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1. OBJETIVO

Este padrão estabelece o Plano de Inspeção de Equipamentos da UN-ES, definindo os objetos, a natureza, a frequência de inspeção e outras condições para sua execução, entre as quais, os procedimentos aplicáveis.

Aplica-se a todos os equipamentos estáticos que fazem parte do escopo do SPIE (Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos) da UN-ES, incluindo os sistemas de tubulação e as válvulas de alívio e segurança. No entanto, não se aplica a tanques estruturais de plataformas tipo FPSO.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1 - Normas PETROBRAS

- N-1594 - Ensaio Não-Destrutivo - Ultra-som;
- N-1595 - Ensaio Não-Destrutivo - Radiografia;
- N-1596 - Ensaio Não-destrutivo - Líquido Penetrante;
- N-1597 - Ensaio Não-Destrutivo - Inspeção Visual;
- N-1598 - Ensaio Não-Destrutivo - Partícula Magnética;
- N-2098 - Inspeção de Dutos Terrestres em Operação;
- N-2318 - Inspeção de Tanque de Armazenamento Atmosférico;
- N-2322 - Inspeção em Serviços de Fornos de Processo;
- N-2368 - Inspeção de Válvulas de Segurança e Alívio;

N-2511 - Inspeção em Serviço de Trocadores de Calor;
N-2513 - Inspeção em Serviço de Resfriadores de Ar;
N-2555 - Inspeção em Serviço de Tubulações;
N-2619 - Inspeção em Serviço de Vasos de Pressão;
N-2665 - Inspeção em Serviço de Tocha (Flare);
N-2682 - Inspeção em Serviço de Gerador de Vapor;
N-2789 - Inspeção em Serviço de Tanques Atmosféricos de Uso Geral.

2.2 - Procedimentos da UN-ES

PG-2E6-00093 - Política, Diretrizes e os Indicadores da Inspeção da UN-ES;
PG-2E6-00177 - Plano de Calibração, Controle e Preservação dos Instrumentos da Inspeção;
PE-2E6-00172 - Terminologia Aplicada na Inspeção de Equipamentos da UN-ES;
PE-2E6-00179 - Determinação de Vida Remanescente de Equipamentos e Tubulações;
PE-2E6-00190 - Inspeção, Manutenção, Calibração e Teste de Válvulas de Segurança e Alívio de Pressão;
PE-2E6-00196 - Inspeção de Vasos de Pressão;
PE-2E6-00203 - Inspeção em Tanques Fixos Atmosféricos;
PE-2E6-00204 - Teste de Pressão em Equipamentos e Sistemas de Tubulação da UN-ES;
PE-2E6-00234 - Inspeção de Tubulações de Processo e Utilidades;
PE-3E6-01284 - Inspeção em Geradores de Vapor Aquotubulares.

2.2 - Demais Normas

API-653 - Tank inspection, repair, alteration, reconstruction
API-510 - Pressure Vessel Inspection Code: Maintenance Inspection, Rating, Repair and Alteration;
API-570 - Piping Inspection Code;
API RP-574 - Inspection Practices for Piping System Components;
Norma Regulamentadora Nº 13 - Caldeiras e Vasos de Pressão.

Nota : Em caso de conflito entre os documentos citados acima, deverão prevalecer os requisitos estabelecidos na Norma Regulamentadora Nº 13 e das Normas PETROBRAS, nesta ordem.

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1- Este plano está adequado à política e diretrizes da inspeção de equipamentos da UN-ES, estabelecidas no PG-2E6-00093.

3.2- Os equipamentos abaixo devem ser considerados como objetos de inspeção na UN-ES:

- Geradores de Vapor;
- Caldeiras;
- Fornos;
- Tanques fixos de armazenamento;
- Sistemas de Tubulações;
- Válvulas de Segurança e/ou alívio;
- Resfriadores a Ar (Air Cooler);
- Tochas e/ou Flares de plantas de processo;
- Vasos de pressão, incluindo:
 - Permutadores de Calor (casco/tubo);
 - Tratadores de óleo;
 - Torres de processo;
 - Filtros e amortecedores de pulsação;
 - Separadores de água/óleo/gás.

3.3- Os equipamentos objetos de inspeção devem estar cadastrados no Sistema SAP/R3, cuja responsabilidade de atualização é do Profissional Habilitado de cada área operacional.

3.4- Todos os serviços de inspeção devem ser executados de acordo com procedimentos escritos e aprovados por pessoal competente para tal. Entretanto, os serviços de inspeção não devem ficar limitados ao estabelecido no procedimento, devendo, neste caso, ficar registrado na pasta do equipamento quais os procedimentos e exames complementares que foram realizados.

3.5- Os relatórios da inspeção devem ser elaborados e cadastrados no Sistema SAP/R3. Além disto, devem ser mantidas cópias impressas nas pastas dos respectivos equipamentos. As recomendações decorrentes dos resultados devem ser liberadas para execução através do próprio sistema.

3.6- Os instrumentos e equipamentos utilizados na inspeção devem ser calibrados e mantidos adequadamente de acordo com o PG-2E6-00177 - Plano de Calibração, Controle e Preservação dos Instrumentos da Inspeção.

4. AGRUPAMENTO DE PROCESSO

Os principais processos encontrados nas instalações da UN-ES estão agrupados em classes conforme o rigor da inspeção, baseada em uma análise qualitativa das consequências operacionais, ambientais e à vida humana, que possam vir a ocorrer em decorrência da falha do mesmo. A tabela 4.1 mostra de forma resumida este agrupamento. Cabe ao Profissional Habilitado da área, fazer esta classificação, caso algum processo não esteja incluído na tabela abaixo.

Tabela 4.1 - Agrupamento dos Processos (Sistemas)

CLASSE		PROCESSO TÍPICO
A	Maior potencial, que requer imediata providência em caso de emergência	<ul style="list-style-type: none">- Injeção de água, vapor e gás- Dessulfatação de água- Processamento de óleo- Processamento de gás (incluindo processo de Glicol, MEA/DEA)- Condensado de gás- Aquecimento de água- Tratamento de água oleosa/produzida
B	Potencial intermediário	<ul style="list-style-type: none">- Óleos lubrificantes e circuitos hidráulicos- Estocagem e injeção de produtos químicos (inibidores)- Gás inerte e ar comprimido- Combate a incêndio e lastro- Combustíveis líquidos- Captação e tratamento de água do mar
C	Potencial baixo, que acarreta apenas danos ao processo	<ul style="list-style-type: none">- Geração e armazenamento de água potável / industrial- Tratamento de despejos sanitários- Água tratada e água doce- Estocagem e injeção de produtos químicos- Esgoto industrial / drenos abertos- Lubrificantes

5. NATUREZA, EXTENSÃO E PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO

5.1- A frequência de inspeção dos equipamentos cobertos por este padrão deverá ser estabelecida considerando os seguintes aspectos:

- A NR-13, que define os prazos máximos de campanha para vasos de pressão/caldeiras e o principal balizador para equipamentos enquadrados nesta categoria.
- Intervalos estabelecidos nas Normas da Petrobras.
- O histórico de inspeção do equipamento e sua vida remanescente calculada (conforme PE-2E6-00179).
- Aspecto geométrico (forma), intensidade, tipo e taxa de crescimento do dano.
- Estudos de análise de risco e/ou técnicas de confiabilidade.
- Resultados de inspeção de equipamentos em condições operacionais semelhantes.
- Intervalos acordados com a Sociedade Certificadora/Classificadora.

5.2- Natureza, frequência e procedimentos de inspeção por tipo de equipamento

Equipamento	Natureza	Frequência	Procedimento
Fornos	- Inspeção visual externa e termográfica em operação - Inspeção geral (visual externa e interna)	- Visual e termográfica externa: 1 ano - Na parada programada da unidade e/ou conforme manual.	Conforme N-2322
Geradores de Vapor	- Inspeção visual externa - Geral (Interna e externa)	- 2 anos - Durante as paradas programadas	PE-3E6-01284 - Inspeção em Geradores de Vapor
Tanques (notas 1)	Inspeção visual externa em operação	- Tanques de Petróleo: 3 anos - Tanques em hibernação: 5 anos - Demais*: 5 anos * Inclui tanques de água doce, diesel, óleo lubrificante, de Inox ou revestidos internamente	PE-2E6-00203 - Inspeção em Tanques Fixos Atmosféricos
	Inspeção Geral (notas 2, 3, 4)	- Tanques de água salgada e produzida: 3 anos - Petróleo não tratado (poço): 6 anos - Tanques em hibernação: 10 anos - Demais*: 10 anos * Inclui tanques de petróleo tratado, produtos pesados, água	N-2789 para tanques não metálicos, de costado não circular e/ou de plataformas off-shore

		doce, diesel, óleo lubrificante, de Inox ou revestidos internamente				
Tubulações e acessórios (nota 5)	Inspeção visual externa e Medição de espessura (processos do tipo A da tabela 4.1)	Classe de Processo		PE-2E6-00234 - Inspeção em tubulação de processo ou de utilidades (nota 6)		
		A	B		C	
		3 anos	4 anos		5 anos	
Válvulas de Segurança e/ou Alívio	Inspeção visual interna por ocasião da desmontagem, manutenção e calibração	- Válvulas dos Geradores de Vapor e Caldeiras: 1 ano - Demais Equipamentos: 2 anos. (notas 7 e 8)		PE-2E6-00190 - Inspeção, Manutenção, Calibração e Testes em Válvulas de Segurança e/ou Alívio		
Vasos de Pressão Enquadrados na NR-13	Inspeção periódica externa, interna e teste hidrostático. (notas 9, 10, 11 e 12)	Prazos máximos (NR-13):		PE-2E6-00196 - Inspeção de Vasos de Pressão		
		CAT	Insp. Ext.		Insp. Int.*	TH**
		I	1		3	6
		II	2		4	8
		III	3		6	12
		IV	4		8	16
V	5	10	20			
		(nota 13)				
Vasos Não NR-13 e outros (nota 14)	Inspeção externa visual em operação	- Externa a cada 8 anos		PE-2E6-00196 - Inspeção de Vasos de Pressão, norma específica ou a critério do PH		
	Inspeção interna geral	- Interna a cada 16 anos				
Lançador / Recebedor de PIG's	Inspeção externa visual em operação	- Externa a cada 2 anos		PE-2E6-00234 - Inspeção em tubulação de processo ou de utilidades		
	Inspeção interna geral	- Geral a cada passagem de PIG				

Caldeiras Flamotubulares	- Inspeção visual externa e Interna periódica	- 1 Ano; - Obs: Sempre quando houver intervenção com soldagem	Nota (15)
-----------------------------	--	--	-----------

NOTAS

(1) Inclui os tanques de armazenamento não metálicos, de formato não circular e os utilizados das unidades marítimas. No entanto, não se aplica aos tanques estruturais de FPSO's, os quais devem ser inspecionados conforme padrões e plano de inspeção/vistoria da Sociedade Certificadora/Classificadora da Unidade.

(2) Ampliações ou reduções dos intervalos entre inspeções podem ser realizadas baseadas nos critérios definidos no subitem **5.1**. No entanto, a inspeção externa não deve exceder a 1/4 da vida residual estimada para o tanque.

(3) Com troca de produto, deve-ser determinada pelo produto mais crítico;

(4) A periodicidade definida para os tanques de medição da ANP (geral a cada 3 anos), não deve ser utilizada para prazo SPIE, tendo em vista que estas inspeções da ANP não tem como objetivo avaliar a integridade física do equipamento e sim, verificar quaisquer anormalidades que possam afetar a calibração do sistema de medição destes tanques.

(5) Os filtros de linha, amortecedores de pulsação e outros equipamentos da linha terão periodicidade de inspeção conforme a tubulação em que está associada. Exceto nos casos em que estes equipamentos estejam enquadrados em outras categorias, como por exemplo, vasos NR-13.

(6) Medições de espessura em sistemas que operam à temperaturas superiores a 100 °C devem ser realizadas de acordo com a norma Petrobrás N-2371 ou com procedimento específico qualificado e aprovado pela Petrobras;

(7) A inspeção das válvulas de segurança e/ou alívio, deve ocorrer, preferencialmente, juntamente com a inspeção interna do equipamento protegido.

(8) As válvulas de segurança instaladas em caldeiras devem ser inspecionadas pelo menos uma vez por mês, mediante acionamento manual da alavanca, em operação, para caldeiras das categorias "B" e "C";

(9) Os vasos devem ser submetidas à inspeções de segurança inicial, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exame externo, interno e teste hidrostático.

(10) Além das Inspeções Iniciais e Periódicas, os vasos devem ser submetidos à Inspeção Extraordinária, nas seguintes oportunidades:

- sempre que o vaso for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança;
- quando o vaso for submetido a reparo ou alteração importantes, capazes de alterar sua condição de segurança;
- antes do vaso ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses;
- quando houver alteração de local de instalação do vaso.

(11) Equipamentos NR-13 sem acesso interno, deve ter a inspeção interna substituída por teste hidrostático, na periodicidade da inspeção interna. Recomendável utilizar um meio ótico de inspeção, tais como FIBROSCÓPIO ou BOROSCÓPIO.

Caso o teste hidrostático não possa ser realizado, pode-se efetuar ensaio de ultra-som ou PM, a depender da espessura.

Obs: Para os vasos na qual não tenha possível efetuar a inspeção interna e/ou o teste hidrostático, deve ser registrado na pasta do equipamento e no Livro de Registro de Segurança a justificativa para a sua não execução.

(12) O Teste Hidrostático também deve ser realizado:

- quando houver intervenção por soldagem;
- a quando houver movimentação no equipamento;
- a critério do PH;

(13) O intervalo máximo entre as inspeções internas não deve exceder a metade da vida remanescente do vaso (calculada conforme padrão PE-2E6-00179).

(14) Inclui os demais equipamentos escopo do SPIE (definição no item 3.2), e que não foram abordados individualmente na tabela 5.2. Exemplo: permutadores de placa, torres, etc. A periodicidade estipulada para a inspeção na tabela 5.2 deve ser considerada apenas nos casos em que não exista nenhuma norma específica que defina estes prazos.

(15) As caldeiras da UN-ES são operadas por contratos de afretamentos, com responsabilidade pela manutenção e inspeção por parte da contratada, inclusive com relação aos procedimentos de execução. No entanto, cabe à UN-ES verificar se estas inspeções estão sendo realizadas conforme a NR-13.

5.3- As evidências de aplicação de critério para ampliar/reduzir os intervalos máximos devem ser arquivadas na pasta do equipamento, para efeito de auditoria.

6. ENSAIOS APLICADOS NA INSPEÇÃO

6.1- De maneira geral, durante a inspeção são realizados geralmente os ensaios rotineiros, ou seja, Inspeção visual e medição de espessura, sendo esta última, não necessariamente obrigatória para todos equipamentos. Entretanto, em função do tipo de equipamento e das características da deterioração a que está sujeito, o Profissional Habilitado deve definir o tipo e a extensão dos Ensaios Não Destrutivos complementares a serem aplicados por ocasião da inspeção.

- A Tabela 6.1 classifica o tipo de equipamento e as características da deterioração.
- A Tabela 6.2 recomenda o tipo e extensão dos Ensaios Não Destrutivos convencionais a serem aplicados em cada situação.

Tabela 6.1 - Classes dos equipamentos

TIPO 1 - Vasos sujeitos a danos induzidos por hidrogênio
TIPO 2 - Vasos com fluido corrosivo e/ou sujeito a corrosão externa c/probabilidade de rompimento ou furo
TIPO 3 - Vasos não enquadrados nos casos acima (menor rigor de inspeção)
TIPO 4 - Caldeiras
TIPO 5 - Fornos
TIPO 6 - Demais

Tabela 6.2 – Tipo e Extensão dos Ensaios recomendados para serem aplicados na ocasião da inspeção dos equipamentos

Tipo de Equipamento	Tipo de Inspeção	Inspeção Visual	Medição espessura (2)	Líquido Penetrante (7)	Partícula Magnética (7)	Ultra-Som
TIPO 1	Externa	(1)	(3 e 4)	(8, 9 e 10)	(3 e 12)	(3 e 4)
	Interna	(1)	(4, 5 e 6)	NA	(3 e 12)	(3)
TIPO 2	Externa	(1)	(3, 4 e 6)	(9 e 10)	(9 e 10)	NA
	Interna	(1)	(4, 5 e 6)	(9 e 10)	(9 e 10)	NA
TIPO 3	Externa	(1)	NA	NA	NA	NA
	Interna	(1)	(4, 5 e 6)	NA	NA	NA
TIPO 4	Externa	(1)	NA	(9, 10 e 11)	(11 e 13)	(4)
	Interna	(1)	(4 e 5)	(9, 10 e 11)	(11 e 13)	(4)
TIPO 5	Externa	(1)	NA	NA	NA	NA
	Interna	(1)	Tubos	NA	NA	NA

TIPO 6	Externa	(1)	NA	NA	NA	NA
	Interna	(1)	(2 e 5)	NA	NA	NA

NOTAS:

(1) Deverá ser realizada em 100% de extensão;

(2) A periodicidade da medição de espessura deve ser aquela definida para inspeção interna do equipamento, para os equipamentos pertencentes aos processos tipo "A", definidos na tabela 4.1. A critério do Profissional Habilitado, pode ser realizada também durante a inspeção externa.

OBS: Para equipamentos cladeados ou revestidos internamente, a medição de espessura e os demais ensaios não destrutivos serão realizados apenas quando for detectada falha neste revestimento durante a inspeção interna. Equipamentos fabricados em aço inoxidável, plástico reforçado ou outro material/revestimento que não possua histórico de perda de espessura provocada pelo meio a que está submetido, ficam dispensados da medição de espessura.

(3) Quando ocorrer esmerilhamento de área;

(4) Efetuar varredura em locais de monitoração/pesquisa de descontinuidade;

(5) Em pontos definidos no registro de medições;

(6) Efetuar varredura na geratriz inferior (20 graus, no mínimo, para cada lado, em vasos horizontais) e na calota inferior (vasos verticais e calotas de botas);

(7) A critério do Profissional Habilitado o Ensaio por Partículas Magnéticas pode ser realizado em substituição ao Ensaio por Líquido Penetrante e vice-versa, observando os limites dos Códigos de Projeto aplicáveis. OBS: Após reparo com solda na parte externa/interna no mínimo é realizado LP ou PM na região reparada para qualquer tipo de equipamento;

(8) Região sem acesso para execução de PM;

(9) Região onde ocorreu algum reparo anterior podendo optar por LP ou PM;

(10) Após reparo com solda;

(11) Avaliação de integridade podendo optar por LP ou PM;

(12) 25% das regiões de soldas;

NOTA GERAL:

O tipo e a extensão dos ensaios recomendados na tabela 6.2 constituem uma condição mínima. A critério do Profissional Habilitado, uma condição mais rigorosa pode ser adotada. Neste caso, o relatório do ensaio deve ser anexado ao Relatório de Inspeção do equipamento.

6.2- Ensaio não convencionais devem ser definidos a critério do Profissional Habilitado. Abaixo algumas recomendações:

- Emissão acústica - Pode ser utilizado para substituir o teste hidrostático em equipamentos NR-13 que não possam efetuar teste hidrostático ou por outra razão técnica;
- Termografia - nas inspeções externas de fornos e caldeiras;
- Dureza - após reparos em equipamentos sujeitos a danos por hidrogênio (tipo 1).

7. PLANO DE INSPEÇÃO INDIVIDUAL DE EQUIPAMENTOS

Por razões específicas, alguns equipamentos estáticos ou tubulações podem necessitar de um tratamento diferenciado. Ou seja, equipamentos que exigem procedimentos, intervalos entre inspeções ou ainda, tipos e extensões de ensaios não destrutivos diferentes destes definidos neste Padrão.

Para cada equipamento ou tubulação nesta condição, deve ser elaborado um Plano de Inspeção Individual, constando as características particulares de procedimento de inspeção, tipo e extensão de ensaios não destrutivos aplicáveis, intervalos entre inspeções e outras informações necessárias ao planejamento e execução de sua inspeção. As informações constantes do Plano de Inspeção Individual são complementares a este Padrão e devem ser mandatórias em caso de conflito.

O Plano de Inspeção Individual deve ser elaborado pelo Profissional Habilitado, utilizando-se a lista de tarefas do SAP R3 e associando-a ao plano equipamento. A cada nova inspeção do equipamento, o Plano de Inspeção Individual deve ser revisado onde cabível.

8. VIDA RESIDUAL

A vida remanescente dos equipamentos e tubulações deve ser avaliada conforme procedimento PE-2E6-00179 - Determinação de vida Remanescente de Equipamentos e Tubulações, em função dos mecanismos de deterioração presentes no

equipamento.

Exceto para a primeira medição realizada na vida operacional, deve ser efetuado o cálculo de vida remanescente após cada medição de espessura de equipamento ou sistema de tubulação pertencente ao processo do tipo "A", definido na tabela 5.1.

Equipamentos e tubulações enquadrados nos processos tipo "B e C" da mesma tabela e que apontarem expectativa de vida operacional acima de 20 anos, devem ter acompanhamento de desgaste por meio de cálculo de vida remanescente, apenas quando os resultados de inspeção assim o determinarem, a critério do Profissional Habilitado. Planos de Inspeção Individuais devem ser elaborados para os equipamentos e tubulações nesta condição.

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	30/06/2005	Emissão Original
A	08/12/2006	1) Acrescentado como referência as normas Petrobras N-2555 Inspeção em Serviço de Tubulações e a N-2619 Inspeção em Serviço de Vasos de Pressão. 2) Atualizado os padrões de execução citados no plano. 3) Atualizado as periodicidades de alguns equipamentos (ex: tanques da ANP).

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS, UN-ES/APMG-ES/OP-PC-PER, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/ST, UN-ES/ST/EMI

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO VI - PG-2E6-00013

TREINAMENTO EM SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

Título

TREINAMENTO EM SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE

Órgão aprovador:	UN-ES	Cópia X	Data de implantação: 25/06/2007
Órgão gestor:	UN-ES/RH/DRH		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1- OBJETIVO

Estabelecer as condições, diretrizes e etapas para a realização de treinamentos relacionados à área de SMS - Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

2 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- NORMA 40-01- Desenvolvimento de Recursos Humanos;
- Padrão PG-2E6-00091 - Identificação de Necessidades de Treinamento e Desenvolvimento dos Empregados da UN-ES;
- Padrão PP-2E6-00040 - Procedimento para Contratação de Pequenos Serviços da UN-ES;
- Padrão PG-2E6-00114 - Diálogos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde;
- Política e Diretrizes de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS.

3 - DEFINIÇÕES

- **Padrão:** documento descritivo que tem a finalidade de estabelecer procedimentos de gestão, diretrizes e sistematizar a rotina de trabalho das atividades;
- **SINPEP:** Sistema Informatizado de Padronização da Petrobras;
- **Política de SMS:** Declaração formal das intenções e princípios gerais de uma organização em relação ao seu desempenho em segurança, meio ambiente e saúde conforme expresso pela Alta Administração
- **Força de Trabalho:** compreende todos os profissionais próprios e contratados que atuam na âmbito da Unidade.
- **SIG-T&D - Sistema Integrado de Gestão de Treinamento e Desenvolvimento -** Ferramenta utilizada para diagnóstico, planejamento, execução e avaliação das necessidades de Treinamento e Desenvolvimento de empregados.

4 - ABRANGÊNCIA

Todas as gerências da UN-ES.

5 - TREINAMENTO EM SMS

A UN-ES promove a capacitação, educação e conscientização da força de trabalho, através da realização dos eventos da Matriz de Atendimento aos Requisitos Legais e Diretrizes de SMS, constantes no Anexo A deste padrão, de modo a reforçar o seu comprometimento com os aspectos de segurança, meio ambiente e saúde.

São consideradas ações de conscientização para SMS:

- SOMAMOS;
- DSMS - Diálogos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde;
- AMBIENTAÇÃO À EMPRESA;
- AMBIENTAÇÃO NA ÁREA DE TRABALHO OPERACIONAL;
- BRIEFING DE SEGURANÇA - Nos eventos de Treinamento e nas Portarias dos Prédios;
- MATERIAIS INFORMATIVOS - folders, cartazes;
- EVENTOS DO CALENDÁRIO CORPORATIVO DE SMS - Semana da saúde, SIPAT, Semana do Meio Ambiente.

6 - RESPONSABILIDADES

6.1 - Gerentes e Gerentes Setoriais

- Identificar as necessidades de treinamento em SMS, a partir da Matriz de Treinamento em SMS constante no Anexo A deste padrão, dos empregados próprios, utilizando as orientações do PG-2E6-00091 - Identificação de Necessidades de Treinamento e Desenvolvimento dos Empregados da UN-ES;
- Cadastrar as necessidades no SIG-T&D, com indicação de empregados e prioridades de atendimento;
- Solicitar a inclusão de empregados contratados nos treinamentos de SMS, restringindo aos eventos estritamente necessários para o desempenho das atividades e desde que não cobertos por exigências contratuais;
- Estabelecer meta de treinamento em SMS para os membros da força de trabalho sob seu comando, bem como acompanhar o cumprimento da programação anual;
- Avaliar as justificativas de ausência dos empregados nos eventos programados e informar à DRH via SIG-T&D;
- Identificar a necessidade de treinamento em padrões, definir quem ministrará, quem deverá ser treinado e providenciar os recursos necessários para esse treinamento no próprio local de trabalho, registrando todas as participações.

6.2 - Gerentes de Contratos

- Observar e fazer cumprir as determinações constantes no Anexo III do Padrão PP-2E6-00040 - Procedimento para Contratação de Pequenos Serviços na UN-ES, relacionadas ao treinamento de empregados contratados.

6.3 - Força de Trabalho

- Conhecer a política e as diretrizes de SMS;
- Participar dos eventos de SMS promovidos pela Unidade;

- Zelar pelas boas práticas de SMS e disseminá-las.

7 - REGISTROS

Os registros de realização dos eventos atendem às normatizações específicas e são feitos conforme abaixo, dependendo da situação:

- Lista de frequência assinada ou;
- Registro no SAP R/3 ou;
- Documentação prevista no PG-2E6-00040 ou;
- Declaração de treinamento no SINPEP ou;
- Ata de Reunião das gerências.

Para os registros feitos através do preenchimento de Lista de Frequência, deve ser usado o formulário constante no Anexo B do presente padrão.

Os registros de treinamentos em SMS feitos de Listas de Frequência, devem ser encaminhados ao RH/DRH e ficam arquivados em pasta específica para eventuais consultas.

Os registros serão retidos durante o prazo requerido pela legislação pertinente e serão descartados ao final do período previsto, sendo o material enviado para reciclagem.

8 - ANEXOS

Anexo A - Matriz de Treinamento  MATRIZ EVENTOS SMS 210606.

Anexo B - Lista de Frequência  ANEXO B - Lista de Frequência

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0		Emissão Original
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H	01/06/2001	Atualizar denominação das gerências.
I	04/10/2001	Ajustes no anexo B.
J	17/08/2005	Adequar padrão aos requisitos do Plano de Treinamento decorrente da Diretriz 8 da Política de SMS.
K	26/06/2006	Atualizar anexos conforme lista de eventos disponibilizada pelo SMS
L	25/06/2007	Rever a matriz de treinamento existente e incluir matriz de brigadista

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/RH/DRH, UN-ES, UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/ISUP, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS, UN-ES/APMG-ES/OP-PC-PER, UN-ES/APMG-ES/PDC, UN-ES/ATEX, UN-ES/ATEX/AAG, UN-ES/ATEX/ABIG, UN-ES/ATEX/PCE, UN-ES/ATEX/PS, UN-ES/ATEX/SE, UN-ES/ATEX/SMS, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/EE, UN-ES/ATP-GLF/IP, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/PDCP, UN-ES/ATP-GLF/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/EE, UN-ES/ATP-JUB/CHT/IP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-57, UN-ES/ATP-JUB/CHT/PDCP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT/SMS, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/CFA, UN-ES/ATP-NC/IP, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/ATP-NC/OS, UN-ES/ATP-NC/PDCP, UN-ES/ATP-NC/RES, UN-ES/ATP-NC/SMS, UN-ES/CIPA, UN-ES/CSI, UN-ES/PG, UN-ES/PG/PLC, UN-ES/PG/SGO, UN-ES/RH, UN-ES/RH/AM, UN-ES/RH/AO, UN-ES/RH/ARH, UN-ES/SMS, UN-ES/SMS/CLA, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/CNTR, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/SOP/SG, UN-ES/SOP/SUP, UN-ES/ST, UN-ES/ST/CER, UN-ES/ST/EE, UN-ES/ST/EISA, UN-ES/ST/EMI, UN-ES/ST/EP, UN-ES/ST/RCCP, UN-ES/ST/SPPO

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E DIRETRIZES DE SMS

		EVENTO	VALIDADE	CH	PÚBLICO ALVO
CONFORMIDADE LEGAL	RESOLUÇÃO IMO A891 (21)	BST - Básico de Segurança Marítimo (Basic Safety Training)	4 anos	32	Empregados lotados em Unidades Marítimas que embarcam em período superior a 3 dias
		AFF - Combate a Incêndio Avançado (Advance Fire Fighting)	Sem necessidade de reciclagem	28	GEPLAT, COEMB, COMAN, Op. de Latro, COFAC, COPRO, Brigadista off shore (Além da IMO a Norman também exige a apresentação da certificação. Portanto, o pessoal-chave (liderança) de todas as unidades marítimas deverá fazer o treinamento)
		FRB - Proeficiência em Embarcação Rápida de Resgate (Proficiency in Fast Rescue Boats)	Sem necessidade de reciclagem	16	Tripulantes de Unid.Fixas (NORMAN: Mínimo 5 por Unidade); Tripulantes de MOU (IMO: Mínimo de 15 por Unidade); Liderança MOU (GEPLAT's, COEMB's, COMAN's, Op. Lastro); MCB de Unidades Fixas e Flutuante; Tripulantes de Unid. Fixas (NORMAN: Mínimo 5 por Unidade); Tripulantes de MOU (IMO: Mínimo de15); Liderança MOU (GEPLAT's, COEMB's, COMAN's, Op. Lastro) e MCB de Unid.Fixas e Flutuantes
		MFA - Primeiros Socorros Médicos (Medical First Aid)	Sem necessidade de reciclagem	28	GEPLAT, COEMB, COMAN e Op. de Latro (Somente Profissionais de Unidades Flutuantes)
		PSCRB - Proficiência em Embarcação de Salvatagem e Resgate (Proficiency in Survival Craft and Rescue Boats)	Sem necessidade de reciclagem	28	Brigadista off shore
		OIM - Especialização para Gerente de MOU (Offshore Instalation Manager) - Intensivo	Sem necessidade de reciclagem	120 ou 300	GEPLAT (Somente de Unidade Flutuante)
		BS - Especialização para Supervisores de Embarcação (Barge Supervisor)	Sem necessidade de reciclagem	180	COEMB
		MS - Especialização para Supervisor de Manutenção (Maintenance Supervisor)	Sem necessidade de reciclagem	50	COMAN (Somente de Unidade Flutuante)
		BCO - Especialização para Operador de Lastro (Ballast Control Operator)	Sem necessidade de reciclagem	50	Operador de Lastro
		CONFORMIDADE LEGAL	NORMAN 1	Curso de Habilitação de Componentes da EMCIA (Equipe de Manobra e Combate a Incêndio em Aeronaves)	Sem necessidade de reciclagem
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade		2 anos	40	Eletricistas, Instrumentistas, Projetistas, Engenharia, SMS.
NR 13	Segurança na operação da Unidade de processo		Sem necessidade de reciclagem	80	Todos os Operadores exceto áreas de atuação que não possuam vasos de pressão na categoria 1 e 2
NR 1	Ambientação na área de trabalho operacional		Sem necessidade de reciclagem	8	Empregados recém admitidos, transferidos, que atuem na área operacional.
	Ambientação à empresa		Sem necessidade de reciclagem	24	Todos os empregados recém admitidos, transferidos.
	Escape de aeronave e sobrevivência no mar		4 anos	8	Empregados lotados em unidades marítimas
NR 5	Formação de Cipistas		1 ano	24	Membros da CIPA, titulares e suplentes
NR 7	Formação de Socorrista		2 anos	40	Socorristas voluntários garantindo no mínimo que cada OP tenha socorristas por instalação e turno. Na área administrativa por instalação.
NR 9 e 15	Exposição e Manuseio de Gases e Produtos Químicos		4 anos	4	Empregados da área operacional expostos a produtos químicos oriundos da atividade
	Proteção Respiratória		1 ano	4	Empregados da área operacional expostos a gases e vapores oriundos da atividade
	Risco H2S	4 anos	4	Empregados da área operacional expostos a H2S	
	Controle e Proteção Auditiva	Sem necessidade de reciclagem	2	Empregados expostos a fonte de ruído	

ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS E DIRETRIZES DE SMS

		EVENTO	VALIDADE	CH	PÚBLICO ALVO	
CONFORMIDADE LEGAL	CONFORM	NR 17	Noções de ergonomia - área administrativa	Sem necessidade de reciclagem	2	Todos os empregados da área administrativa
			Noções de ergonomia - área operacional	Sem necessidade de reciclagem	2	Todos os empregados da área operacional
	NR 23	Combate a Incêndio - Administrativo	Sem necessidade de reciclagem	4	Líderes de abandono	
		Combate a Incêndio - Operacional	4 anos	8	Empregados da área operacional (O Conteúdo deste treinamento é abordado no Curso de Formação de Operadores)	
	N - 2637	Espaço confinado	1 ano	40	Empregados que atuam em área confinada	
	NORMA PETROBRAS N - 2162 C	Emitente de Permissão para Trabalho	Sem necessidade de reciclagem	16	Supervisores e operadores de produção. (O Conteúdo deste treinamento é abordado no Curso de Formação de Operadores)	
		Requisitante de Permissão para Trabalho	Sem necessidade de reciclagem	8	Requisitante de PT	
	ISO 14001:2004 / ISM CODE	Levantamento de Aspectos e Impactos	Sem necessidade de reciclagem	24	Facilitadores e profissionais de SMS	
		SOMAMOS - Conscientização em SMS	Sem necessidade de reciclagem	16	Todos os empregados	
	DIRETRIZES DE SMS	Diretriz 2 e 15	Direção Defensiva	Sem necessidade de reciclagem	16	Empregados que dirigem veículos a serviço da Petrobras
Auditor do Processo de Avaliação de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – PAG-SMS			Sem necessidade de reciclagem	24	Avaliadores/auditores do PAG	
Auditor Interno do Sistema de Gestão de SMS			Sem necessidade de reciclagem	40	Auditores internos	
Diretriz 7		Capacitação para Gerentes e Fiscais de Contrato	Sem necessidade de reciclagem	32	Gerentes e fiscais de contratos	
PSP		Verificação do Cumprimento de Padrões (VCP)	Sem necessidade de reciclagem	4	Supervisores Operacionais, de Manutenção e de Áreas de Suporte.	
		Índice de Práticas Seguras	Sem necessidade de reciclagem	8	Profissionais de SMS pré definidos com o seguinte pré-requisito: Participação no seminário de Auditoria Comportamental e boa experiência prática em auditoria.	
		Investigação de Acidentes, Incidentes e Desvios e Perdas	Sem necessidade de reciclagem	8	Gerentes Gerais e Gerentes, Coordenadores e Supervisores Operacionais, de Manutenção, de Áreas de Suporte, de SMS, Administrativo, participantes do GT de Investigação e Grupo Técnico.	
		Treinamento em Auditoria Comportamental	Sem necessidade de reciclagem	8	Gerentes, Coordenadores e Supervisores Operacionais, de Manutenção, de Áreas de Suporte, de SMS e Grupo Técnicos.	
		Observação de Desvios (PADRÕES DE SMS)	Sem necessidade de reciclagem	8	Gerentes, Coordenadores e Supervisores Operacionais, de Manutenção, de Áreas de Suporte, de SMS, Grupo Técnicos, Fiscais e Gerentes de contrato, Inspetores de equipamentos e instalação	

ANEXO VII - PE-3E6-01655-F

TREINAMENTO NO LOCAL DE TRABALHO

Código: PE-3E6-01655-F

TREINAMENTO DO CADERABALHO TLTStatus: **Ativo**

Órgão aprovador: UN-ES/RH/DRH

Data de Aprovação: 02/12/2008

Órgão gestor: UN-ES/RH/DRH

Assinatura: Regina Buzetti Meneghelli

Tipo de Cópia Impressa:
Não Controlada

1 - OBJETIVO

Orientar os gerentes, supervisores e demais envolvidos na implementação de programas de Treinamento no Local de Trabalho no âmbito da UN-ES.

2 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- DIP-SEREC/DIDEN 060046/97 DE 21.02.97 - TLT - Conceitos e Orientações
- DIP-SEREC/DIDEN/CH 060004/98 DE 12.01.98
- PP-3E6-00232 - Gerência da Rotina

3 - CONCEITO

O TLT é uma atividade de DRH caracterizada pelo treinamento de uma habilidade relacionada com uma situação real de trabalho, sendo realizado no ambiente do próprio posto de trabalho.

4 - CARACTERÍSTICAS

O TLT é essencialmente prático e voltado para a aprendizagem ou aprimoramento de tarefas do dia a dia.

Para resguardar a individualidade e aprendizado, o número máximo de pessoas a serem treinadas, concomitantemente, deve ser de três empregados.

A carga horária vai depender das necessidades identificadas, da complexidade das tarefas a serem abordadas e da disponibilidade do treinando e do instrutor.

5 - OBJETIVOS DO TLT

- Ensinar com os recursos usuais do local de trabalho, tarefas específicas que tenham correlação direta com o exercício pleno do cargo ou função que o empregado ocupe;
- Integrar um novo empregado ao seu grupo de trabalho e às tarefas que desempenhará;
- Melhorar a eficiência, os padrões de segurança e confiabilidade de cada

empregado no desempenho de suas atuais funções ;

- Apresentar aos empregados a contribuição de suas atividades para os resultados dos processos, ampliando a visão e o conceito de "posto de trabalho" (local onde o empregado trabalha no dia a dia);
- Preparar os empregados da equipe, habilitando-os a exercer outras atividades do mesmo nível e/ou realizar tarefas de maior complexidade .

6 - AGENTES DO TLT

Os agentes do TLT são aqueles que fazem acontecer esse tipo de treinamento . São eles:

6.1. Equipe de DRH dos diversos Órgãos da Companhia :

Apoiar, acompanhar e facilitar a implementação do TLT, bem como alimentar o Sistema R3 com os dados de execução do treinamento e arquivar os registros das realizações.

6.2. Instrutores de TLT

São empregados que repassam conhecimentos e auxiliam no aprimoramento das habilidades necessárias à realização de tarefas, preparando-os a desempenhar melhor suas atividades e/ou realizar tarefas de maior complexidade, nos "postos de trabalho".

6.3. Gerentes

Como aprovadores dos treinamentos. Assinam em conjunto com o instrutor e o treinando no **Anexo A** desse padrão.

7 - PLANEJAMENTO DO TLT

Corresponde a definição dos três pontos essenciais de um programa de TLT: Quem deve ser treinado, em que trabalho e quando.

O gerente e/ou supervisor imediato do treinando deverão ser envolvidos nessas etapas de planejamento, já que são figuras chave no treinamento de sua equipe e responsável pelo seu preparo e atuação profissional .

8 - EXECUÇÃO DO TLT

Repassar os conhecimentos planejados e preencher o formulário do **Anexo A** desse padrão.

9 - CONCLUSÃO E REGISTRO DO TREINAMENTO

O instrutor deve informar, imediatamente, ao órgão local de DRH sobre a conclusão do treinamento, com o objetivo de serem tomadas as providências formais para registro no R3.

10 - REGISTROS

O instrutor deve enviar à Gerência de DRH o formulário do **Anexo A** preenchido, assinado e validado pelo Gerente imediato, contendo todas as informações necessárias para lançamento no Sistema R3 e arquivamento da documentação recebida.

ANEXO Registro de Treinamento Local de Trabalho.



Anexo A do padrão PE-2E6-00161 (TLT).doc

SUMÁRIO DE REVISÕES		
0	Emissão Original	
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
F	02/12/2008	Alterar número de PE-2 para PE-3
E	21/06/2007	Inserir novos procedimentos e ajustes na redação
D	11/10/2005	Revisão do conteúdo do padrão. Ajustar e atualizar procedimentos listados.
C	24/09/2004	Ajustes de nomenclatura da estrutura mencionada no padrão.
B	23/09/2004	Padrão será revisado para atualização de instrumentos
A	12/04/2001	Alteração das Siglas das gerências em virtude da reestruturação da Cia.

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

ELETRÔNICA

UN-ES, UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/ISUP, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-UTGSUL, UN-ES/APMG-ES/OP-PC, UN-ES/APMG-ES/PDC, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/EE, UN-ES/ATP-GLF/IP, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-CMR-PER, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/PDCP, UN-ES/ATP-GLF/RES, UN-ES/ATP-JUB-CHT, UN-ES/ATP-JUB-CHT/EE, UN-ES/ATP-JUB-CHT/IP, UN-ES/ATP-JUB-CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB-CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-JUB-CHT/OP-P-57, UN-ES/ATP-JUB-CHT/PDCP, UN-ES/ATP-JUB-CHT/RES, UN-ES/ATP-JUB-CHT/SMS, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/CFA, UN-ES/ATP-NC/IP, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/ATP-NC/PDCP, UN-ES/ATP-NC/RES, UN-ES/ATP-NC/SMS, UN-ES/CIPA, UN-ES/CSI, UN-ES/ENGP, UN-ES/ENGP/CER, UN-ES/ENGP/EE, UN-ES/ENGP/EISA, UN-ES/ENGP/EMI, UN-ES/ENGP/EMTBM, UN-ES/ENGP/EP, UN-ES/ENGP/SPPO, UN-ES/EXP, UN-ES/EXP/AAG, UN-ES/EXP/ABIG, UN-ES/EXP/PCE, UN-ES/EXP/PS, UN-ES/EXP/SE, UN-ES/EXP/SMS, UN-ES/PG, UN-ES/PG/PLC, UN-ES/PG/CPGP, UN-ES/PG/SGO, UN-ES/PG/SGO/TESTE1, UN-ES/PG/SGO/TESTE2, UN-ES/RH, UN-ES/SMS/CSAD, UN-ES/RH/AO, UN-ES/RH/ARH, UN-ES/RH/DRH, UN-ES/SMS, UN-ES/SMS/CLA, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/CNTR, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/SOP/SG, UN-ES/SOP/SUP

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

IMPRESSA

DESTINATÁRIOS

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO VIII - PP - 0V3 – 00011

**EXIGÊNCIAS DE SMS NO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO
DE SERVIÇOS**

Título

EXIGÊNCIAS DE SMS NOS PROCESSOS DE CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS

Órgão aprovador:	SMS/GG	Cópia	Data de implantação:
Órgão gestor:	SMS/SMS/SG	X	Assinatura:

1. OBJETIVO

Estabelecer as exigências de SMS para cada etapa dos processos de contratação de serviços, em função dos tipos e riscos dos serviços, de modo a prevenir a ocorrência de perdas na sua execução.

2. ABRANGÊNCIA

As condições para gestão de SMS no Sistema Petrobras descritas neste Padrão devem ser implementadas integralmente na Petróleo Brasileiro S.A., suas Áreas de Negócio, Área de Serviços, Área Corporativa, Área Financeira.

Recomenda-se sua implementação nas Empresas Subsidiárias, Empresas Controladas e demais participações acionárias onde a Petrobras for operadora, consideradas as especificidades de cada empresa.

3. APLICAÇÃO

Este Padrão aplica-se aos processos de contratação de serviços em:

- Atividades e operações em andamento;
- Instalações existentes, durante todo o seu ciclo de vida;
- Novas instalações e empreendimentos, desde a fase de concepção e durante todo o seu ciclo de vida;
- Novas atividades e operações desde a fase de concepção e planejamento, durante todo o seu andamento e até o seu encerramento;
- Instalações que forem retiradas de operação (parcial ou total, temporária ou definitiva), com desmontagem ou não dessas instalações;
- Atividades ou operações suspensas, total ou parcialmente, temporária ou definitivamente. Exemplo: descondicionamento total, parcial ou temporário;
- Ativos adquiridos, incluindo instalações, operações ou atividades.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E COMPLEMENTARES

- PB-PG-0V3-00007 - Padrão Corporativo de Gestão de SMS - Diretriz 7 - Aquisição de Bens e Serviços
- PB-PG-0V3-00001 - Padrão Corporativo de Gestão de SMS - Diretriz 1 - Liderança e

Responsabilidade

- PB-PP-0V3-00002 - Padrão de Processo de Auditoria Comportamental

5. DEFINIÇÕES

Para fins deste Padrão aplicam-se as seguintes definições:

Ação Corretiva: Ação para eliminar as causas de uma anomalia, a fim de evitar a ocorrência de anomalias similares ou de mesma natureza.

Ação preventiva: Ação para eliminar a causa de uma potencial anomalia.

Análise crítica: Análise sistemática e global de um projeto, produto, serviço, processo ou informação com relação a requisitos, objetivando a identificação de desvios e a proposição de soluções.

Aspecto de SMS: Elemento das atividades, produtos ou serviços do Sistema Petrobras que pode interagir com a segurança, o meio ambiente e a saúde. Os aspectos ambientais definidos de acordo com a NBR ISO 14001 incluem-se nos aspectos de SMS.

Atividade: Conjunto de tarefas que, sendo parte ou não de um processo, visam atender a um objetivo específico.

Auditoria: Processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências que determinem conformidade com critérios estabelecidos.

Auditoria comportamental : método de observação e interação com a força de trabalho, com foco na atitude e no comportamento das pessoas durante a realização de suas tarefas, através de uma técnica de abordagem positiva e focando na conscientização e na melhoria contínua do desempenho em SMS da força de trabalho (consultar Padrão de Processo de Auditoria Comportamental PB-PP-0V3-00002).

Bens: Materiais ou produtos.

Capacitação: Processo de tornar pessoas e equipes aptas a exercerem determinadas atividades, aplicando conhecimentos e habilidades para realizarem suas funções e/ou atribuições

Ciclo de Vida: Conjunto das etapas de um empreendimento, instalação, produto, serviço ou operação, desde o planejamento e concepção até a desativação ou disposição final ou encerramento.

Contratação: Formalização do contrato, ações iniciais e afirmação de compromissos de SMS.

Contratada: Pessoa física ou jurídica que presta serviços ao Sistema Petrobras.

Desempenho em SMS: Resultados de SMS obtidos dos principais indicadores de processos e de produtos previamente definidos que permitem avaliá-los e compará-los em relação às metas, aos padrões, aos referenciais pertinentes e a outros processos e produtos.

Destinação final: Uso e/ou disposição final de produto comercializado, que implique em modificação de suas características originais ou de marca do produto, incluindo a gestão de seus resíduos.

Desvio: Qualquer ação ou condição, que tem potencial para conduzir, direta ou indiretamente, a danos a pessoas, ao patrimônio (próprio ou de terceiros), ou impacto ao meio ambiente, que se encontra desconforme com as normas de trabalho, procedimentos, requisitos legais ou normativos, requisitos do sistema de gestão ou boas

práticas.

Diretriz de SMS: Balizamento ou condição de contorno das estratégias de SMS para a definição e orientação de ações (incluem, mas não se limitam às Diretrizes Corporativas de SMS).

Documento: Informação e o meio no qual a informação está contida.

Empresa Prestadora de Serviço: Pessoa física ou jurídica que tem o potencial de prestar serviços ao Sistema Petrobras. Depois da formalização do contrato a empresa passa a ser denominada de Contratada.

Empresa Cadastrada: É toda aquela inscrita no Cadastro de Fornecedores de Bens e Serviços da Petrobras e com respectivo Certificado de Registro e Classificação Cadastral – CRCC válido.

Escopo: Aspectos atinentes ao objeto contratual como especificações, local e metodologia de execução.

Gestão de Riscos: Aplicação sistemática de procedimentos e técnicas de identificação de perigos, avaliação de riscos e adoção de medidas de prevenção e controle de riscos, com objetivo de proteger pessoas, meio ambiente, propriedades e assegurar a continuidade operacional.

Gestão de SMS: Aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas para identificar, registrar, analisar, avaliar, implementar, comunicar e controlar os aspectos de SMS.

Indicadores de SMS: Dados ou informações numéricas que quantificam o desempenho de processos de SMS.

Informação de SMS: Conjunto de dados, imagens, textos e quaisquer outras formas de representação dotadas de significado, necessárias para a gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

Instalação: Edificações, conjunto de equipamentos e de componentes instalados numa determinada área de propriedade do Sistema Petrobras ou sob sua responsabilidade. Inclui canteiros de obra e frentes de trabalho.

Licitação: Processo para seleção da proposta mais vantajosa para o Sistema Petrobras.

Meta de SMS: Requisito de desempenho detalhado, quantificado, aplicável ao Sistema Petrobras ou parte dele, resultante dos objetivos de SMS e que necessita ser estabelecido e atendido para que esses objetivos sejam atingidos.

Não-conformidade: Anomalia caracterizada pelo não atendimento a um requisito definido em normas, procedimentos, legislação, políticas, documentos internos, dentre outros.

Novo Empreendimento:

Compreende

- a) concepção, projeto, construção e montagem de novas instalações;
- b) ampliação de instalações existentes;
- c) mudança em instalações, equipamentos e tecnologia existentes, com objetivo de ampliar ou modificar, qualitativamente ou quantitativamente, a produção;
- d) aquisição ou permuta, total ou parcial, de ativos;
- e) aquisição de concessões ou tecnologias associadas a processos produtivos, bem como implementação de atividades associadas a essas concessões ou tecnologias;

f) atividade sujeita a licenciamento prévio, de instalação e operação, junto a autoridades reguladoras de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

Operação: Execução das atividades-fim dos processos no Sistema Petrobras.

Padrão: Termo genérico para qualquer referência normativa, de natureza técnica ou administrativa, acordado pelos órgãos envolvidos. Inclui normas, procedimentos e especificações dentre outros.

Política de SMS: Declaração de princípios, diretrizes e objetivos organizacionais de SMS em relação ao seu desempenho global, provendo a base para uma estrutura de ação e definição de objetivos específicos.

Processo de Melhoria Contínua: Ações integradas e sistêmicas de aprimoramento da Gestão de SMS, visando atingir melhorias no desempenho, de acordo com a política, diretrizes, padrões (documentados ou não) e práticas de SMS do Sistema Petrobras.

Produto: Resultado de processos, atividades ou operações que geram materiais ou energia a serem comercializados.

Responsabilidade de linha: Responsabilidade intrínseca aos diversos níveis hierárquicos de liderança, na implementação e desempenho do sistema de gestão de SMS, em sua área de atuação.

Risco: Medida de perda econômica, humana, e/ou ambiental, resultante da combinação entre frequência esperada e consequência destas perdas.

Seleção: Identificação das possíveis empresas a serem convidadas para participar dos processos de licitação.

Sistema crítico para SMS: Todo o componente, equipamento e sistema cujo defeito ou falha possa causar um impacto significativo de SMS.

Tarefa: Execução de uma prática ou procedimento específico.

Treinamento: Atividade de transmitir e/ou receber conhecimentos e práticas para melhoria do desempenho individual e das equipes.

Unidade Organizacional: Subdivisão da estrutura organizacional em cada Área e Empresa do Sistema Petrobras criada para atender às necessidades da divisão de trabalho, contando com gerente, equipe e responsabilidades próprias, definidos de acordo com critérios estabelecidos pelas respectivas Áreas e Empresas do Sistema Petrobras.

Verificação de conformidade com procedimentos: Sistemática para verificar em campo se os procedimentos estabelecidos para as atividades críticas estão sendo cumpridos.

6. ETAPAS PARA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS.

O fluxograma apresentado no Anexo I representa todas as etapas do processo de contratação de serviços, considerando os aspectos de SMS, de forma integrada, detalhadas a seguir.

6.1 ETAPA 1- DEFINIÇÃO DO ESCOPO CONTRATUAL

6.1.1 A Unidade Organizacional deve buscar, na definição do escopo contratual, a participação do requisitante, do futuro órgão fiscalizador, da área de contratos e da área de SMS, entre outros. Esta equipe deve:

6.1.1.1. Assegurar a clareza do escopo, de forma a eliminar a possibilidade de dúvidas

quanto ao alcance e obrigações da empresa prestadora de serviços.

6.1.1.2. Identificar as características dos locais/áreas e instalações onde serão desenvolvidas as atividades da empresa prestadora de serviços.

6.1.1.3. Adotar as seguintes práticas antes da definição do escopo dos serviços a serem contratados:

a) Avaliar as atividades, analisando as que possam ser eliminadas ou simplificadas, sem prejudicar os objetivos a serem alcançados;

b) Avaliar as atividades, analisando os tipos de trabalho e/ou a metodologia aplicável, inclusive considerando a utilização das melhores tecnologias de processo e de equipamentos, em busca de alternativas adequadas do ponto de vista de SMS, com menor exposição ao risco;

c) Planejar preliminarmente as etapas e/ou frentes de trabalho, a fim de que sejam executadas de forma a prevenir a ocorrência de perdas;

d) Considerar as condições locais, tais como interferências no local de trabalho, impactos de SMS sobre a força de trabalho e comunidade vizinha, outras atividades em andamento, processos em operação, transporte, testes etc.

6.1.1.4. Analisar o grau de risco do escopo contratual e enquadrá-lo de acordo com o critério estabelecido no Anexo II - Matriz de Risco e Categorização do Escopo, como Quadrantes I, II, III ou IV.

6.1.1.5. Incluir, em toda e qualquer minuta de contrato, todos os requisitos corporativos listados no Anexo III.

6.1.1.5.1. Para cada requisito corporativo, serão definidos as respectivas exigências de SMS de acordo com o quadrante em que a contratação tiver sido enquadrada, utilizando-se como base os exemplos de exigências de SMS listados no Anexo I do Anexo III - Tabela 1.

6.1.1.6. A critério da Unidade Organizacional, poderão ser incluídos também os requisitos recomendados, listados no Anexo III, conforme a sua aplicabilidade.

6.1.1.6.1. Para cada requisito recomendado selecionado pela Unidade Organizacional, serão definidas as respectivas exigências de SMS, utilizando-se como base os exemplos de exigências de SMS listados no Anexo I do Anexo III - Tabela 2.

6.1.1.7. Além dos requisitos corporativos e recomendados, a Unidade Organizacional também poderá incluir os requisitos específicos, a seu critério, conforme as especificidades de cada contrato.

6.1.1.8. Na definição dos requisitos de SMS a serem inseridos no contrato, atentar para que os mesmos sejam compatíveis com o sistema de gestão da Unidade Organizacional.

6.1.1.9. Propor as metas e objetivos de SMS para o contrato.

6.1.2. Para contratação de serviços sem a obrigatoriedade de formalização do instrumento contratual por escrito (por exemplo, contratação de pequenos serviços), ou quando da impossibilidade da formalização do instrumento contratual antes do início dos serviços (por ex. dispensa por emergência), será necessário atender aos seguintes itens:

6.1.2.1. Contratar prestador de serviço capacitado.

6.1.2.2. Ministras "briefing" de SMS, contendo no mínimo as informações necessárias para conhecimento do local de trabalho, seus riscos e os procedimentos a serem seguidos em caso de emergência.

6.1.2.3. Emitir permissão de trabalho (PT) para serviços de riscos típicos (ambientes confinados, trabalho em altura, instalações elétricas entre outros) ou em áreas

operacionais.

6.1.2.4. Ter acompanhamento de um representante da Petrobras na execução dos serviços sempre que for considerado necessário.

Nota: Cabe ressaltar que independentemente dos cuidados acima relacionados, aspectos relativos ao cumprimento dos requisitos legais aplicáveis ou outros julgados necessários, a exemplo dos riscos potenciais envolvidos, devem ser considerados.

6.1.3. Na definição do escopo, a equipe responsável pela contratação deve estabelecer os níveis mínimos de capacitação e experiência em SMS a serem exigidos para a força de trabalho da contratada, compatíveis com a categorização do grau de risco dos serviços. Um modelo de programa de treinamento de SMS, para empresas prestadoras de serviços, está apresentado no Adendo II do Anexo III.

6.1.4. No caso de permitida a subcontratação, a sub-contratada deverá atender a todos os requisitos de SMS pertinentes ao seu serviço, previstos no anexo contratual da contratada.

6.2. ETAPA 2 - LICITAÇÃO OU CONTRATAÇÃO DIRETA

Nos processos licitatórios e nas negociações diretas, fica a critério de cada Área de Negócio, Área de Serviço, Área Corporativa, Área Financeira, Empresa Subsidiária e Empresa Controlada a necessidade da verificação das informações de SMS, fornecidas pelas empresas prestadoras de serviços, cadastradas ou não, sendo obrigatória a verificação para serviços categorizados como de maior impacto nos resultados empresariais e em SMS, e que demandam maior conhecimento dos negócios da Petrobras (Quadrante IV).

6.2.1. Licitação.

6.2.1.1. Convite – Sub-etapa Seleção

6.2.1.1.1 Deve-se atentar para a seleção das empresas com o perfil adequado quanto aos requisitos de SMS do escopo em questão, para participação no processo de contratação em tela.

6.2.1.1.2. A pessoa ou comissão designada para a condução do processo de contratação deve:

a) Estabelecer critério específico de SMS para a fase de julgamento das propostas, quando julgado necessário. Neste critério utilizar como um dos fatores, o grau de avaliação da empresa quanto ao atendimento aos requisitos cadastrais de SMS.

b) Estabelecer formalmente um critério para a seleção das empresas, considerando também, como um dos fatores, o Grau de Avaliação no critério SMS no cadastro, de acordo com a seguinte categorização de escopo:

- Quadrante I: Grau de Avaliação mínimo 1,2
- Quadrante II: Grau de Avaliação mínimo 3,0
- Quadrante III: Grau de Avaliação mínimo 5,0
- Quadrante IV: Grau de Avaliação mínimo 7,0

Observação: Todos os Requisitos Corporativos devem ter sido atendidos, para enquadramento das empresas em qualquer das categorias acima relacionadas.

c) Selecionar as empresas a partir do Cadastro da Petrobras, sempre que possível.

d) Aplicar o mesmo critério para a seleção de empresas, independentemente das

empresas estarem cadastradas ou não.

Observação: Em caso de necessidade de seleção de empresas não cadastradas, deve ser utilizado o Conjunto de Requisitos de SMS para Cadastro conforme Anexo IV - Conjunto de Requisitos de SMS para Cadastro.

e) Considerar também para a definição do critério de seleção, o resultado das avaliações do BAD na dimensão SMS, disponíveis no sistema da Petrobras.

f) Caso não existam comprovadamente empresas, entre as selecionadas para participar da concorrência, que atendam às notas mínimas de SMS requeridas para o escopo do serviço, a Unidade Organizacional deverá estabelecer no contrato um plano de desenvolvimento do prestador de serviços, para atendimento aos requisitos de SMS, durante a vigência do contrato.

6.2.1.1.3. Ações para escolha da empresa.

a) Quadrante I - Consultar percentual mínimo do grau de avaliação no cadastro, para escolha de empresa, conforme item 6.2.1.1.2.b acima;

b) Quadrante II - O requerido para o quadrante I e consultar avaliações - BAD anteriores;

c) Quadrante III - O requerido para o quadrante II, consultar detalhes de desempenho em SMS no cadastro e incorporar medidas de controle e redução de riscos;

d) Quadrante IV - O requerido para o quadrante III e solicitar para MATERIAIS, que realize auditoria presencial na Empresa

6.2.1.2. Tomada de Preços e Concorrência

Estabelecer, quando julgado necessário, critério específico de SMS para a fase de Qualificação ou Habilitação das empresas ou para Julgamento de Propostas. Neste critério utilizar como um dos fatores, o grau de avaliação da empresa quanto ao atendimento aos requisitos cadastrais de SMS.

6.2.1.3. Ações na preparação da documentação de licitação

6.2.1.3.1. Incluir em todos os processos:

a) Requisitos de SMS corporativos e recomendados, conforme item 6.1;

b) Requisitos de SMS específicos da Unidade Organizacional;

c) Critérios de SMS para a avaliação de desempenho da contratada durante a execução do contrato, conforme Anexo VI - Critérios de avaliação do BAD

d) Eventos de pagamentos condicionados ao cumprimento de atividades de SMS nos critérios de medição do contrato, quando julgado apropriado.

Nota: os itens c e d serão inseridos no instrumento contratual, integrando-se aos requisitos contratuais de SMS.

6.2.1.3.2. Incluir, em função da categorização do escopo (Anexo II - Matriz de Risco e Categorização do Escopo) e/ou do prazo de execução dos serviços e/ou da importância dos serviços a contratar para o negócio da Unidade Organizacional:

a) Critérios baseados em índices pró-ativos de SMS para estabelecimento de prêmios e descontos;

b) Fatores de avaliação de SMS nos critérios de julgamento, tais como apresentação de certificados e outros, quando considerados necessários;

c) Convocação ou convite para visita prévia ao local dos serviços, com foco em SMS, quando julgado necessário.

Aviso: Indicadores reativos de acidentes de trabalho (TFCA, por exemplo) não devem

ser considerados como cláusula para concessão de prêmios e descontos em contratos, ressalvando a hipótese de utilização destes indicadores na composição de nota relativa à avaliação de desempenho de empresas contratadas, com reflexos no cadastro de empresas prestadoras de serviço.

6.2.1.3.3. No caso de permitida a subcontratação e/ou cessão, a sub-contratada e/ou cessionária deverá atender a todos os requisitos de SMS pertinentes ao seu serviço, previstos no anexo de SMS contratual da contratada.

6.2.1.3.4. Verificar a consistência de aspectos e registros de SMS constantes dos diversos documentos (edital/convite, minuta do contrato e seus anexos) que compõem o processo de licitação, de modo que não haja contradição ou possibilidade de interpretação duvidosa ou conflitante.

6.2.2. Contratação direta

Estabelecer, quando julgado necessário, critério específico de SMS visando à contratação. Neste critério, utilizar como um dos fatores o grau de avaliação da empresa quanto ao atendimento aos requisitos cadastrais de SMS e desempenho em SMS adequado, verificado nas avaliações BAD, quando disponíveis no sistema da Petrobras.

6.2.2.1. Ações na preparação da documentação

6.2.2.1.1. Incluir, sempre que possível, em todos os processos:

- a) Requisitos de SMS corporativos e recomendados, conforme Item 6.1;
- b) Requisitos de SMS específicos da Unidade Organizacional;
- c) Critérios de SMS para a avaliação de desempenho da contratada durante a execução do contrato, conforme Anexo VI - Critérios de avaliação do BAD
- d) Eventos de pagamentos condicionados ao cumprimento de atividades de SMS nos critérios de medição do contrato.

Nota: os itens c e d serão inseridos no instrumento contratual, integrando-se aos requisitos contratuais de SMS.

6.2.2.1.2. Incluir, em função da categorização do escopo (Anexo II - Matriz de Risco e Categorização do Escopo) e/ou do prazo de execução dos serviços e/ou da importância da contratação, para o negócio da unidade organizacional:

- a) Critérios de SMS para estabelecimento de prêmios e descontos;
- b) Mecanismos de comprovação de atendimento dos requisitos de SMS na fase de apresentação de proposta e na fase de execução do contrato (Anexo V - Exemplos de mecanismos de comprovação de atendimento dos requisitos de SMS na fase de apresentação de proposta), quando julgado necessário.
- c) Convocação ou convite para visita ao local dos serviços, com foco em SMS, quando julgado necessário.

Aviso: Indicadores reativos de acidentes de trabalho (TFCA, por exemplo) não devem ser considerados como cláusula para concessão de prêmios e descontos em contratos, ressalvando a hipótese de utilização destes indicadores na composição de nota relativa à avaliação de desempenho de empresas contratadas, com reflexos no cadastro de empresas prestadoras de serviço.

6.2.2.1.3. No caso de permitida a subcontratação e/ou cessão, a sub-contratada e/ou cessionária deverá atender a todos os requisitos de SMS pertinentes ao seu serviço, previstos no anexo de SMS contratual da contratada.

6.2.2.1.4. Verificar a consistência de aspectos e registros de SMS constante dos diversos documentos que compõem o processo de contratação, de modo que não haja contradição ou possibilidade de interpretação duvidosa ou conflitante.

6.2.2.3. Ações na condução do processo de negociação

Caso a empresa não atenda aos requisitos mínimos de SMS para o escopo do serviço, a Unidade Organizacional deverá estabelecer no contrato um plano de desenvolvimento do prestador de serviços, para atendimento aos requisitos de SMS, durante a vigência do contrato.

6.3 ETAPA 3 - FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO

6.3.1. Ações para a formalização do contrato

6.3.1.1. Realizar reunião de explicitação dos requisitos de SMS, visando reafirmar o compromisso mútuo com o desempenho em SMS entre as partes. A representatividade das partes presentes na cerimônia, dependerá do porte e da importância do contrato.

6.3.1.2. Convidar a equipe da Contratada, buscando a presença, na cerimônia, de sua liderança, de acordo com o solicitado no item 6.3.1.1 e dos profissionais da empresa envolvidos com a condução do contrato.

6.3.1.3. Estruturar a agenda para a cerimônia que contendo, entre outros, os seguintes pontos:

- a) Importância do cumprimento do contrato para os negócios da Petrobras;
- b) Considerações gerais da Petrobras e da Contratada e reafirmações de compromissos de SMS;
- c) Aspectos importantes de SMS do contrato, enfatizando e entregando ao representante da Contratada as 15 Diretrizes de SMS da Petrobras.

6.3.2. Comunicação.

Divulgar, para a força de trabalho envolvida na execução do contrato, os aspectos de SMS do contrato, com o intuito de demonstrar o valor de SMS e alertar para os riscos relevantes.

6.4. ETAPA 4 - GERENCIAMENTO DO CONTRATO

6.4.1. Preparação para o gerenciamento e fiscalização do contrato

6.4.1.1 O Gerente do contrato deverá realizar reunião, repassando os tópicos do item 6.3.1.3., no ato de assinatura da Autorização de Serviço (AS), quando:

- a) A cerimônia de formalização do contrato ocorreu há mais de seis meses;
- b) O contrato prever a emissão de várias ASs em épocas diferentes, espaçadas de 6 meses ou mais;
- c) O contrato prever ASs em vários locais ou fases diferentes.;
- d) A AS for assinada em outra unidade onde o contrato foi formalizado.

6.4.1.2. A Gerência do contrato deverá programar a reunião de abertura, no início da execução dos serviços, com a participação da equipe de gerenciamento e fiscalização do

contrato, do representante de SMS da Petrobras, do preposto local de maior nível da Contratada e dos profissionais responsáveis pelas áreas de execução e de SMS da empresa prestadora de serviços. Esta reunião terá o objetivo de reiterar que Segurança, Meio Ambiente e Saúde devem ser tratados como valor para a execução do escopo contratual;

6.4.1.3. Na reunião de abertura deve-se ressaltar os aspectos e requisitos de SMS, em conformidade com o contrato, que sejam considerados relevantes para abordagem na reunião, visando assegurar o entendimento correto dos mesmos, tais como os listados a seguir:

- a) Política de SMS da Petrobras e da Unidade Organizacional;
- b) Diretrizes Corporativas de SMS;
- c) Compromisso da liderança da empresa prestadora de serviços com SMS;
- d) Conceito de responsabilidade de linha;
- e) Organograma de SMS da empresa prestadora de serviços;
- f) Metas e Objetivos de SMS do Contrato;
- g) Plano de SMS da empresa prestadora de serviços;
- h) Informações e orientação sobre riscos, características, exigências e dificuldades em relação a SMS do escopo do contrato;
- i) Paralisação ou suspensão de serviços por questões de SMS;
- j) Indicadores de SMS a serem monitorados e forma de apuração;
- l) Procedimento e periodicidade de realização de verificações, inspeções e auditorias de SMS;
- m) Periodicidade das Reuniões de SMS;
- n) Programa de treinamento da empresa prestadora de serviços (matriz de treinamento, verificação do aprendizado, necessidade e a rotina de reciclagem);
- o) Relatórios de SMS previstos e periodicidade;
- p) Prêmios e descontos relativos a SMS e como serão efetivados;
- q) Aplicação de sanções;
- r) Procedimento e normas para a execução dos serviços, tais como Permissão para Trabalho - PT e Análise Preliminar de Risco – APR;
- s) Comunicação, registro e tratamento de acidentes, incidentes e desvios;
- t) Canais de comunicação de SMS, tais como Diálogo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - DSMS, sugestões e reclamações, auditorias, ouvidorias, etc;
- u) Projeto e arranjo físico de instalações provisórias;
- v) Obrigações legais.

6.4.2. Ações de planejamento, acompanhamento, avaliação e análise

Selecionar as ações abaixo listadas de acordo com o grau de risco envolvido na execução do objeto contratual.

6.4.2.1. Ações de Planejamento

6.4.2.1.1. Identificar e registrar os representantes da Petrobras e da Contratada que serão os facilitadores para assuntos diversos nos aspectos de SMS durante a execução do contrato.

6.4.2.1.2. Programar, se necessário, reuniões periódicas para tratar exclusivamente de assuntos de SMS.

6.4.2.1.3. Programar calendário de reuniões de coordenação, com as Contratadas, estabelecendo que o assunto SMS será prioritário.

6.4.2.1.4. Delimitar áreas e/ou instalações utilizadas pela Contratada onde os serviços contratuais serão desenvolvidos para efeito de gerenciamento e fiscalização dos aspectos de SMS.

6.4.2.1.5. Assegurar o entendimento de todos os aspectos e requisitos de SMS do contrato pela Contratada.

6.4.2.1.6. Definir, em conjunto com a Contratada, os mecanismos de acompanhamento do desempenho e cumprimento dos requisitos contratuais de SMS.

6.4.2.1.7. Assegurar a utilização dos indicadores de desempenho em SMS definidos no instrumento contratual.

6.4.2.1.8. Assegurar que seja implantado pela Contratada um mecanismo de controle de cumprimento dos requisitos de SMS do contrato que satisfaça as necessidades de informação e de análise crítica das partes.

6.4.2.1.9. Assegurar que a Contratada siga um procedimento de gestão de mudanças, compatível com o da Petrobras.

6.4.2.1.10. Preparar um programa de inspeções e auditorias, com base nos aspectos e requisitos contratuais de SMS, como por exemplo: resultados de identificação de perigos e avaliação de riscos, aspectos legais, auditoria comportamental.

6.4.2.1.11. Preparar listas de verificação para avaliação periódica do Boletim de Avaliação de Desempenho - BAD (Adendo I do Anexo VI – Listas de Verificação), contando com o assessoramento da equipe de SMS da Unidade Organizacional.

6.4.2.1.12. Assegurar que as condições de higiene e conforto são adequadas nas instalações destinadas aos contratados.

6.4.2.2. Ações de Acompanhamento

6.4.2.2.1. Assegurar previamente que os aspectos significativos de SMS dos procedimentos operacionais da Contratada não sejam conflitantes com os da Unidade Organizacional, incluindo os procedimentos para atendimento a emergências e realização de exercícios simulados conjuntos.

6.4.2.2.2. Verificar o cumprimento da legislação aplicável e dos requisitos contratuais de SMS, aplicando as cláusulas de sanções ou premiações previstas no contrato.

6.4.2.2.3. Requisitar um plano de ação da Contratada para ajustes e correções necessários, sempre que for identificado algum desvio sistêmico ou crítico.

6.4.2.2.4. Verificar o cumprimento de atividades de SMS associadas aos eventos de pagamentos, quando previsto no contrato.

6.4.2.2.5. Conduzir as reuniões periódicas de SMS ou de coordenação, com a participação dos representantes da Petrobras (fiscal e gerente de contrato) e da Contratada e com a participação dos líderes de SMS de ambas as partes. É recomendável que sejam convidados participantes da alta administração da Unidade Organizacional e da Contratada em algumas reuniões. Sugestão de tópicos para estas

reuniões:

- a) Análise crítica do desempenho de SMS;
- b) Aplicação do conceito de responsabilidade de linha e de compromisso visível das lideranças;
- c) Atendimento ao cronograma de mobilização da equipe e dos recursos de SMS;
- d) Projeto e arranjo físico de instalações provisórias;
- e) Planejamento dos Serviços – riscos esperados pela Petrobras e pela empresa prestadora de serviços e ações para minimizá-los;
- f) Procedimentos e normas para execução dos serviços, tais como PT e APR;
- g) Indicadores pro ativos de SMS – resultados e planos de ação;
- h) Indicadores reativos de SMS – resultados e planos de ação;
- i) Registro e tratamento de desvios e não-conformidades;
- j) Principais desvios e planos de ação;
- l) Seguimento de planos de ação anteriores;
- m) Programação de auditorias (comportamentais e outras);
- n) Avaliação da efetividade e eficácia dos planos de treinamento em SMS;
- o) Avaliação da efetividade e eficácia das reuniões de DSMS;
- p) Relatórios de SMS.

6.4.2.2.6. Assegurar que a Contratada implemente e mantenha procedimentos para monitorar e medir, periodicamente, o desempenho em SMS, conforme indicadores determinados no contrato.

6.4.2.2.7. Assegurar que a Contratada, quando do não cumprimento de uma determinada meta, sempre desenvolva um plano de ação para retomada da tendência positiva.

6.4.2.2.8. Assegurar que o conteúdo dos relatórios de SMS da Contratada satisfaça as necessidades de informação e de análise. Se necessário, deve ser ajustado conforme as características e fases da realização dos serviços.

6.4.2.2.9. Verificar, de acordo com a legislação e/ou o contrato, a disponibilidade no local dos serviços dos profissionais com capacitação, qualificação, certificação e/ou experiência comprovada, conforme requerido, assegurando que não haja desvio de função.

6.4.2.2.10. Realizar auditorias comportamentais para identificar e tratar práticas de trabalho seguras e inseguras, visando difundir a cultura de SMS como valor.

6.4.2.2.11. Assegurar que a Contratada implemente e mantenha sistemática de Verificação de Conformidade com Procedimentos (VCP).

6.4.2.3. Ações de Avaliação

6.4.2.3.1. Monitorar rotineiramente os aspectos de SMS dos processos, dos ambientes e das práticas de trabalho, tomando as providências necessárias em função dos desvios encontrados.

6.4.2.3.2. Realizar inspeções sistemáticas do ambiente de trabalho (exemplo: rondas, patrulha de SMS, lista de verificação).

6.4.2.3.3. Realizar inspeções de SMS em instalações da Contratada, utilizadas exclusivamente para atendimento do contrato na prestação de serviços. (exemplo:

rondas, patrulha de SMS, listas de verificação).

6.4.2.3.4. Acompanhar e analisar o desempenho de SMS da Contratada, tomando as providências necessárias para que a empresa prestadora de serviços previna ou corrija desvios e não-conformidades.

6.4.2.3.5. Aplicar os critérios de avaliação do BAD (Anexo VI – Critérios de Avaliação do BAD).

6.4.2.4. Ações de Análise.

6.4.2.4.1. Realizar, periodicamente, análise crítica do desempenho da Contratada, comparando-o com os objetivos e as metas contratuais, considerando os aspectos e requisitos de SMS, tais como: indicadores, resultados de auditorias, resultados de auto-avaliações, atendimento à legislação e práticas adotadas na execução dos serviços.

6.4.2.4.2. Registrar formalmente os resultados das análises críticas e comunicar o resultado à Contratada.

6.4.2.4.3. Revisar, caso aplicável, os planos de ação para atingir os objetivos e metas de SMS.

6.4.2.4.4. Aplicar cláusulas de sanções ou premiações previstas no contrato.

6.5. ETAPA 5 - AVALIAÇÃO PÓS-ENCERRAMENTO

6.5.1. Avaliação pós-encerramento da empresa prestadora de serviços

6.5.1.1 Realizar reunião de avaliação final da Contratada, conforme descrito a seguir:

6.5.1.1.1. Esta reunião deve ser promovida pelo gerente do contrato e dependendo da relevância do contrato, deverão participar o fiscal do contrato, o representante do SMS e se possível o usuário e/ou cliente.

6.5.1.1.2. Esta avaliação deve ser realizada após o término dos serviços e antes da emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

6.5.1.1.3. Considerar os registros feitos nos documentos de avaliação do BAD ao longo da execução do contrato.

6.5.1.2. Realizar reunião com a participação do gerente do contrato, do fiscal, de representante do SMS, do usuário e/ou cliente e a liderança da Contratada para apresentar os critérios adotados na avaliação e os resultados da mesma.

6.5.1.3. Assegurar o encaminhamento, pelo gerente do contrato, da avaliação final do Contrato para a emissão do Atestado dos Serviços Executados e para área de contratação da Unidade Organizacional para divulgação aos interessados.

6.5.2. Análise crítica do processo de contratação

6.5.2.1. Efetuar análise crítica do processo de contratação, após a avaliação final da Contratada, na dimensão SMS, considerando os critérios e os requisitos que foram estabelecidos nas etapas de: escopo, seleção, licitação ou negociação direta, formalização do contrato, gerenciamento e fiscalização do contrato e avaliação final da Contratada. Registrar a análise realizada.

6.5.2.2. Realizar, sob a coordenação do gerente do contrato, análise crítica, com a participação dos profissionais que elaboraram os documentos pertinentes às etapas do processo de contratação e dos responsáveis pelas etapas de gerenciamento e fiscalização do contrato, bem como representantes do SMS e dos clientes e/ou usuários.

6.5.2.3. Encaminhar o resultado da análise crítica para a área de contratação da Unidade Organizacional, para divulgação às gerências interessadas objetivando o aprendizado e

melhoria contínua do processo de contratação.

6.5.2.4. Encaminhar o resultado da análise crítica, quando cabível, para as Gerências Corporativas de contratação das Áreas de Negócios ou Unidades de Serviços.

6.5.2.5. As Gerências corporativas de contratação das Áreas de Negócios ou Área de Serviço devem encaminhar o resultado da análise crítica, quando cabível, para MATERIAIS.

Nota: A avaliação final do processo de contratação deverá ser feita obrigatoriamente para todos os contratos cujo escopo se enquadre no quadrante IV e recomendada para os demais quadrantes, conforme Matriz de Risco e Categorização do Escopo - Anexo II.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO I – Fluxograma das etapas do processo de contratação de serviços.



ANEXO I - Fluxograma das etapas do processo de contratação de ser

7.2. ANEXO II - Matriz de Risco e Categorização do Escopo



Anexo II - Matriz de Risco e Categorização do Escop

7.3. ANEXO III - Conjunto de Requisitos para Contratação.



Anexo III Conjunto de Requisitos Contrataçã

7.4. ADENDO I ANEXO III - Exigências de SMS para contratação.



Adendo I do Anexo III - Exigências de SMS para Contratar

7.5. ADENDO II ANEXO III - Exemplo de Modelo de programa de treinamento de SMS para prestadoras de serviços.



Adendo II do Anexo III - Exemplo de Modelo de Programa de Treinamento

7.6. ANEXO IV - Conjunto de requisitos de SMS para cadastro.



ANEXO IV - Conjunto de Requisitos de SMS para Cad

7.7. ANEXO V - Exemplos de mecanismos de comprovação de atendimento dos requisitos de SMS na fase de apresentação de proposta.



Anexo V Exemplos de mecanismos de comprovação de atendimento dos requisitos de SMS na fase de apresentaçã

7.8. ANEXO VI – Critérios de Avaliação do BAD.



Anexo VI Critérios de Avaliação do BAD

7.9. ADENDO I DO ANEXO VI - Listas de Verificação



Adendo I Anexo VI Listas de Verificaçã

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	09/01/2007	Emissão Original

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

AB-CR, AB-CR/SMS, AB-LO, AB-MC, AB-PQF, AB-RE, AUDITORIA, BR-DFIS, BR-DIOL, BR-DMCO, BR-DRPS, BR-PRD, BR-PRD/GSMS, CENPES, CENPES/SMS, COMPARTILHADO, COMPARTILHADO/RBC, COMPARTILHADO/RBC/SMS, COMPARTILHADO/RNNE, COMPARTILHADO/RNNE/SMS, COMPARTILHADO/RSPS, COMPARTILHADO/RSPS/SMS, COMPARTILHADO/RSUD, COMPARTILHADO/RSUD/SMS, COMPARTILHADO/SMS, COMUNICACAO, CONTABILIDADE, DSERV, DSG, E&P-CORP, E&P-CORP/SMS, E&P-ENGP, E&P-EXP, E&P-NNE, E&P-SERV, E&P-SERV/US-AP, E&P-SERV/US-AP/SMS, E&P-SERV/US-PO, E&P-SERV/US-PO/SMS, E&P-SERV/US-SAE, E&P-SERV/US-SAE/SMS, E&P-SERV/US-SS, E&P-SERV/US-SS/SMS, E&P-SERV/US-SUB, E&P-SERV/US-SUB/SMS, E&P-SERV/US-TA, E&P-SERV/US-TA/SMS, E&P-SSE, ENGENHARIA, ENGENHARIA/AG, ENGENHARIA/AG/SMS, ENGENHARIA/IEABAST, ENGENHARIA/IEEPT, ENGENHARIA/IETEG, ENGENHARIA/SL, ESTRATEGIA, FAFEN-BA, FAFEN-BA/SMS, FAFEN-SE, FAFEN-SE/SMS, FINANÇAS, FINCORP, GAPRE, GAPRE/SE, GE-CORP, GE-CORP/SMS, GE-DEN, GE-MC, GE-OPE, INTER-AFE, INTER-AFE/ESCRITORIO-IRA, INTER-AFE/ESCRITORIO-LIBIA, INTER-AFE/ESCRITORIO-TANZANIA, INTER-AFE/ESCRITORIO-TURQUIA, INTER-CORP, INTER-CORP/SMS, INTER-CS, INTER-DN, INTER-TEC, INVESTIDORES, JURIDICO, LUBNOR, LUBNOR/SMS, MATERIAIS, NOVOS-NEGOCIOS, OUVIDORIA-GERAL, PLAFIN, RECAP, RECAP/SMS, REDUC, REDUC/SMS, REFAP/CORPORATIVA/SM, REFAP/PRES, REGAP, REGAP/SMS, REMAN/CM, REMAN/GG, REMAN/SMS, REPAR, REPAR/SMS, REPLAN, REPLAN/SMS, REVAP, REVAP/SMS, RH, RLAM, RLAM/SMS, RPBC, RPBC/SMS, SEGEPE, SIX, SIX/SMS, SMS, SMS/AC, SMS/AC/CONT, SMS/AC/INT, SMS/AC/NE, SMS/AC/NE/NES, SMS/AC/NORTE, SMS/AC/SE, SMS/AC/SP-CO, SMS/AC/SUL, SMS/AS, SMS/DS, SMS/DS/MEP, SMS/GG, SMS/PE, SMS/RE, SMS/SMS/AID, SMS/SMS/APG, SMS/SMS/MA, SMS/SMS/MA/BIO, SMS/SMS/MA/EC, SMS/SMS/MA/RAI, SMS/SMS/MA/RHE, SMS/SMS/SA, SMS/SMS/SA/HSO, SMS/SMS/SA/PPS, SMS/SMS/SG, SMS/SMS/SG/SGP, SMS/SMS/SG/SPT, SMS/SP, SMS/SP/CPC, SMS/SP/OC, TI, TRANSPETRO/DGN, TRANSPETRO/DTM, TRANSPETRO/DTO, TRANSPETRO/DTO/SMS, TRANSPETRO/PRES, TRANSPETRO/PRES/CORP, TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS, TRIBUTARIO, UN-ANG, UN-ANG/QSMS, UN-BA, UN-BA/SMS, UN-BC, UN-BC/SMS, UN-BOL, UN-BOL/CSMS, UN-BS, UN-BS/CLA, UN-BSOL, UN-BSOL/SMS, UN-COL/CSMS, UN-COL/GEAL, UN-ES, UN-ES/SMS, UN-EUA, UN-EUA/HSEQ, UN-MEX/GEAL, UN-RIO, UN-RIO/SMS, UN-RNCE, UN-RNCE/SMS, UN-SEAL, UN-SEAL/SMS, UN-VEN

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários



***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO IX – PG-2E6-00092

INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DE SMS

Título

**INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DE ACIDENTES E OCORRÊNCIAS
EQUIPARADAS**

Órgão aprovador: UN-ES	Cópia X	Data de implantação: 22/06/2007
Órgão gestor: UN-ES/SMS		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1 OBJETIVO

Estabelecer critérios para classificação, investigação, análise, documentação e divulgação de acidentes, doenças ocupacionais, incidentes com alto potencial ou sistêmicos e desvios críticos ou sistêmicos, bem como o acompanhamento de ações propostas para minimizar riscos e evitar ocorrência similar ou de mesma natureza, através da eliminação das causas identificadas.

2 ABRANGÊNCIA

Os critérios para gestão de SMS descritos neste padrão devem? ser implementados em toda área de atuação da Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo – UN-ES.

3 APLICAÇÃO

3.1 Este Padrão aplica-se a acidentes fatais com empregado do sistema Petrobras, empregado de empresa, direta ou indiretamente, contratada e terceiros, a acidentes com lesão a empregados da Petrobras, empregados de empresas contratadas, autônomos, estagiários, visitantes e/ ou pessoas da comunidade, a acidentes com danos ao patrimônio próprio, de empresas contratadas ou de terceiros, a acidentes com impacto ao meio ambiente, interna ou externamente às instalações da Petrobras, aos desvios sistêmicos e aos incidentes críticos decorrente de atividades realizadas pela UN-ES ou de Contratada sua, dentro do escopo do contrato, ocorridos:

- em área ou instalação de empresa do Sistema Petrobras, onde a Companhia é responsável pela operação e/ ou pela gestão de SMS;
- em área sob responsabilidade da Petrobras ainda que em área de propriedade de outra parte (por exemplo: faixa de servidão de duto e área de locação e operação de poços de petróleo);
- em área de Contratada, de uso exclusivo para atendimento de contrato específico com o Sistema Petrobras e sob gestão de SMS da Petrobras;


- fora das instalações da Petrobras quando o acidente envolver veículo de empresa do Sistema Petrobras ou de Contratada quando em atividade dentro do escopo do contrato (aplica-se a casos de morte de empregado de empresa do Sistema Petrobras, de Contratada ou de terceiro);
- fora das instalações de empresa do Sistema Petrobras quando em viagem a serviço (aplica-se a casos de morte de empregado de empresa do Sistema Petrobras);
- devido a acidente ocorrido no trajeto da residência para o trabalho e vice-versa ou do trabalho para o local de refeição e vice-versa, quando o transporte for feito por veículo da Petrobras ou contratado por ela para o transporte de pessoas.

3.2 Está excluídos deste procedimento o evento decorrente de acidente com lesão ocorrida:

- na execução de tarefas particulares fora do local e/ ou horário estipulado de trabalho;
- durante viagem a serviço em atividades particulares fora do local e/ ou horário estipulado de trabalho;
- em deslocamentos a serviço, quando o transporte não for feito por veículo da Petrobras ou por veículo contratado pela Petrobras para o transporte de pessoas, bem como eventuais pessoas da comunidade vitimadas nestes acidentes;
- no trajeto da residência para o trabalho e vice-versa ou do trabalho para o local de refeição e vice-versa;
- com pessoa da comunidade, decorrente de ato desta em desacordo com requisitos legais e que estejam fora do controle da empresa do Sistema Petrobras ou da Contratada.


4 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

[Diretrizes Corporativas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras, aprovadas pela Diretoria Executiva em 27/12/2001.](#)

 PB-PG-03-00013 – GESTÃO DE SMS / DIRETRIZ 13 - Análise de acidentes e incidentes.

[Lei 8.213 de 24 de julho de 1991 - Dispõe sobre os planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências \(publicada no DOU de 14/08/98\).](#)

[NBR 14280 – Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação.](#)

 PB-PG-03-00016 – Critérios de Apropriação de Acidentes com Lesão e Doenças Ocupacionais para o Cálculo de Indicadores.

(📄) PB-PP-03-00001 – Classificação, Investigação, Análise, Documentação e Divulgação de Acidentes, Doenças Ocupacionais, Incidentes com Alto Potencial ou Sistêmicos e Desvios Críticos ou Sistêmicos.

(📄) PB-PP-03-00003 - Comunicação, Investigação, Análise e Divulgação de Acidente Fatal.

(📄) PG-2E6-00006 – Manual do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

(📄) PG-2E6-00024 – Tratamento de Não Conformidades e Ações Corretivas e Preventivas do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

(📄) PG-2E6-00058 – Comunicação de Acidentes Fatais na UN-ES.

[Guia de Comunicação de Crise](#)

5 DEFINIÇÕES

5.1 Ação corretiva: ação para eliminar as causas de uma anomalia (acidente ou incidente ou desvio), a fim de evitar a ocorrência de anomalias similares ou de mesma natureza. Refere-se também às ações para corrigir as conseqüências de uma anomalia.

5.2 Ação preventiva: ação para eliminar a causa de uma potencial anomalia.

5.3 Acidente: evento imprevisto e indesejável, instantâneo ou não, que resultou em dano à pessoa (inclui a doença do trabalho e a doença profissional), ao patrimônio (próprio ou de terceiros) ou impacto ao meio ambiente.

Nota: Segundo a legislação brasileira (Lei 8.213/98), as doenças ocupacionais estão incluídas no conceito de acidente do trabalho.

5.4 Acidente fatal - evento imprevisto e indesejável, instantâneo ou não, que resultou em morte de pessoa.

5.5 Acidente grave: acidente que causou morte ou incapacidade permanente total ou dano material classificado como grande ou impacto ao meio ambiente classificado como maior.

5.6 Acidente típico: é todo aquele ocorrido com empregado próprio ou de empresa contratada a serviço da Petrobras nos limites da propriedade da Companhia, ou fora desses limites, quando autorizado pela Companhia. Acidente ocorrido com empregado a serviço, durante o seu horário de descanso, diretamente relacionado com os processos de trabalho da Companhia, também é considerado acidente típico.

5.7 Acidente com lesão com afastamento: é todo acidente em que o empregado:

- fique temporariamente incapacitado totalmente para o trabalho a partir do dia seguinte ao acidente, ou
- sofra algum tipo de incapacidade permanente, ou

- venha a morrer.

5.8 Acidente com lesão sem afastamento: é todo acidente em que o empregado retorna ao trabalho após os primeiros-socorros ou socorros médicos de urgência, ou que no dia seguinte, está apto a executar tarefas, com segurança, sem comprometimento de sua integridade física.

5.9 Anomalia: situação ou evento indesejável que resulte ou possa resultar em danos ou falhas, que afetem pessoas, o meio ambiente, o patrimônio (próprio ou de terceiros), a imagem do Sistema Petrobras, os produtos ou os processos produtivos. Este conceito inclui os acidentes, doenças, incidentes, desvios e não-conformidades.

5.10 Árvore dos por quês: metodologia e/ ou ferramenta para determinação dos fatores e circunstâncias que levaram ao acidente, ao incidente ou aos desvios críticos e sistêmicos.

5.11 Causa: fator ou circunstância que contribuiu para a ocorrência do evento (nos casos de acidentes e incidentes) ou da ação ou condição (nos casos de desvios).

5.12 Causa básica: falha ou sucessão de falhas no sistema de gestão que permitiu a ocorrência da (s) causa (s) imediata (s) do acidente, incidente ou desvio.

5.13 Causa imediata: causa que levou diretamente à ocorrência do acidente, incidente ou à existência do desvio.

5.14 Contratada: pessoa física ou jurídica que presta serviços ao Sistema Petrobras.

5.15 Desvio: qualquer ação ou condição, que tem potencial para conduzir, direta ou indiretamente, a danos a pessoas, ao patrimônio (próprio ou de terceiros) ou impacto ao meio ambiente, que se encontra desconforme com as normas de trabalho, procedimentos, requisitos legais ou normativos, requisitos do sistema de gestão ou boas práticas.

5.16 Desvio crítico: desvio com potencial para causar incidente com alto potencial ou acidente grave.

5.17 Desvio de saúde ocupacional: qualquer evidência, ocorrência ou condição pessoal que, relacionada ao ambiente e/ ou condições de trabalho, possa levar a dano à integridade física e/ ou mental.

5.18 Desvio sistêmico: conjunto de desvios ou de desvios similares, que ocorrem de forma repetitiva e freqüente.

5.19 Doença ocupacional: agravo à saúde física e/ ou mental, cuja causa esteja relacionada ao trabalho, através da exposição crônica a agentes ambientais. Este conceito engloba as doenças profissionais e as do trabalho.

Nota: segundo a legislação brasileira (Lei 8.213/ 98), as doenças ocupacionais estão incluídas no conceito de acidente do trabalho. Para fins deste padrão elas estão classificadas separadamente visando um melhor entendimento e aplicação

destes critérios.

5.20 Doença ocupacional controlável e/ ou remissível: agravo à saúde física e/ ou mental, cuja causa esteja relacionada ao trabalho, mas que não seja advindo de um acidente típico e com prognóstico de cura ou controle de evolução.

5.21 Doença ocupacional grave e/ ou irreversível: agravo à saúde física e/ ou mental, cuja causa esteja relacionada ao trabalho, mas que não seja advindo de um acidente típico e com aspectos de irreversibilidade ou agravamento não controlado.

5.22 Incapacidade permanente total: resultado de avaliação de estado de saúde física e/ ou mental em que o trabalhador é considerado incapaz e insusceptível de reabilitação para o exercício de atividade laborativa.

5.23 Incapacidade temporária: Perda da capacidade de trabalho que resulte em um ou mais dias perdidos, excetuadas a morte e a incapacidade permanente.

5.24 Incidente: evento imprevisto e indesejável que poderia ter resultado em dano à pessoa, ao patrimônio (próprio ou de terceiros) ou impacto ao meio ambiente.

5.25 Incidente com alto potencial: Incidente que poderia ter causado morte ou incapacidade permanente ou dano material classificado como grande ou impacto ao meio ambiente classificado como maior.

5.26 Incidente de saúde ocupacional: alterações em exame complementares, sem sinais clínicos ou sintomas de alterações do estado normal de saúde com potencial de agravamento e possíveis danos físicos e/ ou mentais (fase subclínica da saúde ocupacional), relacionadas ao trabalho.

5.27 Incidente de saúde ocupacional com alto potencial: alterações em exames complementares, sem sinais clínicos ou sintomas de alteração do estado normal de saúde, relacionadas ao trabalho e que identificam quadro subclínico de doença grave ou irreversível.

5.28 Incidente sistêmico: conjunto de incidentes ou de incidentes similares que ocorrem de forma repetitiva e freqüente.

5.29 Múltiplos acidentados: número de acidentados maior ou igual a 5 (cinco) vítimas.

Nota: Considera-se acidentado: empregados próprios, empregados de empresas contratadas, autônomos, estagiários, visitantes e pessoas da comunidade.

5.30 Não-conformidade: anomalia caracterizada pelo não atendimento a um requisito definido em normas, procedimentos, legislação, políticas, documentos internos, dentre outros.

5.31 Nexo causal: relação que une a causa ao efeito.

5.32 Perda: consequência de um acidente.

5.33 SIGA (Sistema Integrado de Gestão de Anomalias): sistema informatizado que dá suporte ao tratamento das anomalias, no âmbito da E&P.

5.34 RTA: Relatório de Tratamento de Anomalias

6. CLASSIFICAÇÃO DOS ACIDENTES, DOENÇAS OCUPACIONAIS, INCIDENTES E DESVIOS

6.1 Para efeito deste padrão, os acidentes, as doenças ocupacionais, os incidentes e os desvios estão divididos em 5 classes de acordo com sua gravidade:

Classe 1:

- Desvios sistêmicos (inclui os desvios sistêmicos de saúde ocupacional),
- Incidentes sistêmicos (inclui os incidentes sistêmicos de saúde ocupacional).

Classe 2:

- Acidentes com lesão sem afastamento na força de trabalho,
- Acidentes com lesão em pessoas da comunidade sem internação hospitalar,
- Doenças ocupacionais controláveis e/ ou remissíveis,
- Acidentes com impacto menor ao meio ambiente,
- Acidentes com dano de pequeno porte ao patrimônio,
- Desvios críticos,
- Incidentes com alto potencial (inclui os incidentes com alto potencial de saúde ocupacional).

Classe 3:

- Acidentes com lesão com afastamento, exceto com incapacidade permanente total ou morte, ou com múltiplas vítimas com lesão sem Afastamento na força de trabalho.
- Acidentes com lesão em pessoas da comunidade com internação hospitalar ou múltiplos acidentados sem internação hospitalar,
- Doenças ocupacionais graves e/ ou irreversíveis ou múltiplos casos de doenças ocupacionais controláveis e/ ou remissíveis,
- Acidentes com impacto médio ao meio ambiente,
- Acidentes com dano de médio porte ao patrimônio.

Classe 4:

- Acidentes que causaram incapacidade permanente total na força de trabalho,
- Acidentes que causaram incapacidade permanente total em pessoas da comunidade
- Incapacidade permanente total causada por doença ocupacional,
- Acidentes com impacto maior no meio ambiente,
- Acidentes com dano de grande porte ao patrimônio,
- Acidentes com múltiplos acidentados com lesão com afastamento,
- Acidentes com múltiplos acidentados da comunidade com internação,

Classe 5:

- Acidente fatal.

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, todas as classes dos acidentes, doenças, incidentes e desvios utilizados neste padrão.

Classes Denominação	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Acidente com lesão na força de trabalho	-	Lesão sem afastamento	Lesão com afastamento ou múltiplos acidentados com lesão sem afastamento	Incapacidade permanente e total ou com múltiplos acidentados com lesão com afastamento	Acidente Fatal
Acidente com lesão em pessoa da comunidade	-	Sem Internação hospitalar	Com Internação hospitalar ou múltiplos acidentados sem internação hospitalar	Incapacidade permanente e total ou com múltiplos acidentados com internação	
Doença Ocupacional	-	Doenças Ocupacionais Controláveis e/ ou Remissíveis.	Doenças Ocupacionais Graves e/ ou Irreversíveis ou múltiplos casos de Doenças Ocupacionais Controláveis e/ ou Remissíveis	Doenças Ocupacionais que levam à incapacidade permanente e total	
Acidente com impacto ao meio ambiente	-	Menor (Conforme Anexo F ou G)	Médio (Conforme Anexo F ou G)	Maior (Conforme Anexo F ou G)	
Acidente com dano ao	-	Pequeno Porte	Médio Porte (de 500 mil a	Grande Porte	

patrimônio		(até 500 mil dólares)	2 milhões de dólares)	(acima de 2 milhões de dólares)	
Incidentes	Sistêmicos	Alto potencial	-	-	
Desvios	Sistêmicos	Críticos	-	-	

Notas:

1. Os acidentes com impacto ao meio ambiente devem ser classificados quanto ao impacto provocado como: menor, médio ou maior. Esta classificação deve ser realizada de acordo com os critérios disponíveis nos Anexos F e G para ambientes terrestres e aquáticos, respectivamente.

2. Acidentes cujas conseqüências se enquadrem em mais de uma classe devem ser classificados naquela de maior gravidade.

7 RESPONSABILIDADE PELA CONDUÇÃO DA INVESTIGAÇÃO

7.1 Investigação Conduzida pela Petrobras

7.1.1 A investigação será conduzida pela Petrobras quando o acidente ocorrer com empregado próprio ou de Empresa Contratada, assim como terceiros decorrente da atividade realizada:

- em área ou instalação da Petrobras, onde a Companhia é responsável pela operação e/ ou pela gestão de SMS;
- em área sob responsabilidade da Petrobras ainda que de propriedade da outra parte (por exemplo: faixa de servidão de duto e área de locação e operação de poços de petróleo);
- em área de empresa contratada, de uso exclusivo para atendimento de contrato específico com empresa do sistema Petrobras;
- fora das áreas e instalações da Petrobras ou sob sua responsabilidade quando:
 - o acidente envolver veículo da Petrobras;
 - o acidente envolver empregado da Petrobras;
 - o acidente envolver veículo contratado para o transporte de pessoas ou veículos de cooperativa de táxi (consideradas neste caso as especificidades regionais);
 - em viagem a serviço (aplica-se a casos de acidente com empregados da Petrobras).

7.2 Investigação Conduzida pela Contratada

7.2.1 A investigação será conduzida pela Contratada quando o acidente for decorrente de atividades de Empresa Contratada e ocorrer:

- em área de empresa contratada;
- fora das instalações da Petrobras quando o acidente envolver veículo da empresa contratada quando em atividade dentro do escopo do contrato. Não se aplica a veículos contratados para o transporte de pessoas ou em caso de morte de empregado de empresa do Sistema Petrobras;

7.2.2 A investigação será conduzida pela Contratada e executadas conforme seus próprios padrões. Os padrões de Investigação e Análise de Acidentes da Contratada devem estar alinhados com este padrão.

8. INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE

8.1 EM CASO DE ACIDENTES, DOENÇAS OCUPACIONAIS, INCIDENTES COM ALTO POTENCIAL E DESVIOS CRÍTICOS

8.1.1 PROVIDÊNCIAS INICIAIS

8.1.1.1 Após assegurar que os riscos remanescentes do evento estão gerenciados, o responsável pelo local onde ele ocorreu, deve:

- a) informar, pronta e verbalmente, ao gerente hierárquico imediatamente superior;
- b) tomar providências para preservar o cenário com todas as evidências e informações relevantes para que sejam feitos os registros necessários, seguindo no mínimo os seguintes passos:
 - cercar e isolar o local da ocorrência, protegendo-o de intempéries (chuva, vento, etc), se necessário.
 - registrar dados e coletar evidências, desde que esta ação não modifique o cenário.
 - registrar os dados dos envolvidos e das pessoas que presenciaram o evento de forma a poder localizá-los mais tarde (nome, identidade, endereço e telefone).

8.1.1.2 O reinício das atividades ou operações deve ser liberado pelo Supervisor ou Gerente Setorial do local do evento após realização de uma análise de risco de modo a garantir que todas as providências foram tomadas para garantir a segurança das pessoas, das instalações e a preservação do meio ambiente.

Nota: No caso de Acidentes Fatais a suspensão do isolamento do local e o reinício das atividades ou operações somente poderá ocorrer após a liberação da área pelas autoridades competentes.

8.1.2 REGISTRO INICIAL

8.1.2.1 Após um evento classe 2, 3, 4 ou 5 ter sido controlado deve ser feito o registro inicial da ocorrência no sistema SIGA/ RTA num prazo máximo de 72 horas. Este registro deve ser curto e limitado a uma breve descrição dos fatos conhecidos: data, hora, local, tipo de ocorrência, nome da Empresa, nome do acidentado (quando houver), o que aconteceu e as ações tomadas.

8.1.2.1.1 No caso de eventos ocorridos com empregados Petrobras qualquer componente da força de trabalho pode fazer o registro no sistema SIGA/ RTA, devendo o Gerente Setorial ou o Supervisor da Área garantir que a ocorrência seja registrada no sistema SIGA/ RTA dentro do prazo previsto.

8.1.2.1.2 No caso de eventos ocorridos com empregados das empresas Contratadas qualquer componente da força de trabalho pode fazer o registro da ocorrência no sistema SIGA/ RTA, devendo o Fiscal de Contrato garantir que a ocorrência seja registrada dentro do prazo previsto.

8.1.2.3 No caso de Doenças Ocupacionais a Gerência de RH/AM deve comunicar o fato à gerência do empregado envolvido somente após o estabelecimento do nexa causal, confirmando tratar-se de ocorrência ligada ao trabalho.

8.1.3 COMISSÃO DE INVESTIGAÇÃO

8.1.3.1 Formação e composição da Comissão de investigação conduzida pela Petrobras

8.1.3.1.1 A responsabilidade pela nomeação, formal ou informal, da Comissão de Investigação é do Gerente de nível hierárquico expresso na Tabela 2. Recomenda-se que a formação da Comissão de Investigação deve ocorrer em até 48 horas após o evento ou ocorrência.

8.1.3.1.2 O Gerente responsável pela montagem da Comissão é o da gerência na qual é apropriado o acidente.

8.1.3.1.3 No momento da designação dos membros da Comissão, deve ser dado o prazo máximo de 15 dias para elaboração do Relatório. Esse prazo poderá ser prorrogado quando a investigação depender de análise, avaliação ou informação que não possa ser obtida neste prazo. Neste caso, uma nova data de entrega deve ser estabelecida de comum acordo entre o Coordenador da Comissão e o Gerente responsável pela nomeação.

8.1.3.1.4 A responsabilidade pela nomeação da Comissão de Investigação e sua composição depende da classe do evento, devendo ser atendido o descrito a seguir:

Classe	Responsável	Composição Mínima da Comissão
1	Gerente Setorial	- Duas pessoas com conhecimento sobre a atividade. Esta Comissão não necessita de nomeação formal
2	Gerente	- Empregado experiente do local do evento - Empregado com conhecimento do equipamento, se houver, envolvido no evento. - Representante do SMS do local - Representante da CIPA. Esta Comissão não necessita de nomeação formal
3	Gerente Geral	Os definidos para a Classe 2, mais: - Gerente Setorial da UN-ES, - Representante do SMS da UN-ES, Esta comissão deve ter nomeação formal
4	Gerente Geral	Os definidos para a Classe 3 e participação de empregado externo à Unidade, e mais: - Representante do SMS Corporativo da Petrobras - Representante do Sindicato dos Petroleiros - Especialistas ou Consultores, se conveniente Esta comissão deve ter nomeação formal através de DIP
5	Gerente Geral	- Gerente externo a UN-ES - Representante do SMS Corporativo da Petrobras - Empregado experiente do local do evento - Representante do SMS da UN-ES - Representante da CIPA - Representante do Sindicato dos Petroleiros Esta comissão deve ter nomeação formal através de DIP

Tabela 2 – Responsabilidade pela nomeação e composição mínima da Comissão

8.1.3.2 Coordenador da Comissão de Investigação

8.1.3.2.1 O Coordenador terá, entre outras, as seguintes responsabilidades:

- convocar e liderar as reuniões da Comissão de Investigação;
- coordenar as atividades da comissão garantindo o atendimento aos prazos estabelecidos;
- manter o responsável pela formação da Comissão informado do andamento da investigação;
- assegurar a qualidade (conteúdo e técnica) do Relatório.

8.1.3.2.2 Para eventos de Classe 4 o Coordenador da Comissão deve ser de nível

gerencial e não estar diretamente ligado ou envolvido com o pessoal e/ ou com o local onde ocorreu o acidente.

8.1.3.2.3 Para eventos classe 5 o Coordenador da Comissão, indicado pelo Gerente Geral, deve ser de nível gerencial e não deve pertencer a UN-ES.

8.1.3.3 Membros da Comissão de investigação

8.1.3.3.1 Pelo menos um membro da Comissão deve ter capacitação e experiência em metodologia de investigação. Para os eventos de Classe 1, é preciso ter treinamento formal, mas é dispensável experiência prévia.

8.1.3.3.2 Nas investigações e análises que envolvam doenças ocupacionais, incidentes e desvios de Saúde Ocupacional é necessária a participação de um representante da Área da Saúde, preferencialmente um médico do trabalho.

8.1.3.4 Formação e composição da Comissão de investigação conduzida pela Contratada

8.1.3.2.1 A responsabilidade pela formação da Comissão de Investigação é do Gerente da empresa contratada de maior nível hierárquico responsável pelo contrato. Recomenda-se que a formação da Comissão de Investigação deve ocorrer em até 48 horas após o evento ou ocorrência.

8.1.3.2.2 O Gerente da empresa contratada deve emitir um documento, criando a Comissão de Investigação, garantindo a sua autonomia e autoridade na condução da investigação e estabelecendo o prazo para entrega do Relatório. Cópia deste documento deve ser enviada ao fiscal de contrato da Petrobras.

8.1.3.2.3 No momento da designação dos membros da Comissão, deve ser dado o prazo máximo de 15 dias para elaboração do Relatório, exceto quando a investigação depender de análise, avaliação ou informação que não possam ser obtidas dentro deste período. Neste caso, uma nova data de entrega deve ser estabelecida de comum acordo entre a empresa contratada e o Gerente do Contrato.

8.1.3.2.4 A Contratada deve investigar os eventos de Classe 2, 3, 4 e 5. Para a investigação dos eventos da Classe 3, 4 e 5, a Comissão deve contar com a presença de um representante da Petrobras.

8.1.4 LEVANTAMENTO E COLETA DE DADOS

8.1.4.1 Deve ser assegurada à Comissão de Investigação total liberdade para coleta e levantamento de todos os dados necessários para o desempenho de suas atribuições.

8.1.4.2 A Comissão deve documentar todos os fatos para facilitar posterior revisão da investigação e análise e emissão do relatório, conforme necessário.

8.1.4.3 Para os acidentes de Classes 2, 3 ou 4, deve ser feita uma quantificação estimada do valor monetário das perdas diretas decorrentes do evento. Para

realizar esta estimativa de custo deve-se utilizar o Anexo H.

8.1.4.4 No caso de acidente fatal ou com lesão grave, também deve ser analisado a resposta à emergência, o atendimento médico prestado à (s) vítima (s) e a assistência dada aos familiares da (s) vítima (s).

8.1.5 CRONOLOGIA DO EVENTO

8.1.5.1 Sempre que possível deve ser proposta uma seqüência dos fatos/ dados coletados que possam descrever cronologicamente todas as etapas que antecederam ao evento, o evento em si e as etapas posteriores.

8.1.5.2 Havendo discordância entre as evidências e a cronologia do evento, novas e mais profundas investigações devem ser feitas até que haja coerência entre as evidências e a cronologia.

8.1.5.3 Nos acidentes graves é recomendável, quando possível, realizar sua reconstituição, com registro fotográfico e/ ou filme, levando em conta todos os dados coletados.

8.1.5.4 Há diversas técnicas para se montar a cronologia do evento, deve-se escolher sempre a mais apropriada para o tipo de evento ocorrido.

8.1.6 PROCESSO DE ANÁLISE

8.1.6.1 Determinação das Causas

8.1.6.1.1 O processo de análise deve determinar as causa (s) imediata (s) e básica (s) do acidente, ou incidente, pois isto é essencial para o desenvolvimento efetivo de recomendações para prevenir ocorrência similar ou de mesma natureza.

8.1.6.1.2 Há diversas técnicas estruturadas para determinação das causas e a Comissão deve escolher a mais adequada, de acordo com a magnitude do evento em análise.

8.1.6.1.3 No Anexo A há exemplos da técnica da “Árvore dos Por quês”, que pode ser utilizada na análise de causas.

8.1.6.1.4 As causas apuradas durante a análise devem ser lançadas no RTA no campo de "Análise das Causas".

8.1.6.2 Determinação das Diretrizes do Sistema de Gestão de SMS que Precisam ser Melhoradas

8.1.6.2.1 A partir das causas do evento, deve-se determinar às diretrizes do Sistema de Gestão de SMS que precisam ser melhoradas.

8.1.6.2.2 O Anexo B apresenta uma lista de causas associadas às diretrizes do Sistema de Gestão de SMS que precisam ser melhorados, porém esta lista não é exaustiva e outras causas podem ser identificadas e associadas.

8.1.7 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS

8.1.7.1 Para cada causa encontrada e para cada diretriz do Sistema de Gestão de SMS a ser melhorado devem ser propostas uma ou mais ações corretivas e/ ou preventivas para evitar a ocorrência de eventos similares ou de mesma natureza.

8.1.8 DOCUMENTAÇÃO DOS RESULTADOS

8.1.8.1 Os resultados da investigação e da análise devem ser documentados através de um Relatório de Investigação.

8.1.8.2 Este Relatório deve ser elaborado em duas vias sendo uma entregue ao Gerente responsável pela formação da comissão e outra para o Gerente de SMS do Ativo. Para os eventos classes 3, 4 ou 5 deve ser enviado também uma copia para o SMS da UN-ES.

8.1.8.3 O Anexo C traz um modelo que deve ser usado como referência para emissão do Relatório. Os itens ali constantes devem ser o mínimo para o Relatório.

8.1.8.3 No caso de acidentes fatais deve ser utilizado o modelo do Anexo I.

8.2 EM CASO DE INCIDENTES SISTÊMICOS E DESVIOS SISTÊMICOS

O Supervisor ou o Gerente Setorial, quando verificar a ocorrência de Incidentes e Desvios Sistêmicos na sua área, deve comunicar o fato ao gerente hierárquico imediatamente superior e constituir a Comissão de Investigação conforme item 8.1.3. e registrar a ocorrência no sistema SIGA, informando como data e horário as mesmas do dia do registro.

Os incidentes sistêmicos e desvios sistêmicos podem ainda ser identificados pelos profissionais de SMS através das ferramentas de gestão de SMS como o AUDICOMP (desvios) e o SIGA (desvios e incidentes) conforme definido no padrão PP-11-00039 – Tratamento de Anomalias do E&P-CORP.

8.2.1 PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE

8.2.1.1 Coletar os dados disponíveis sobre os incidentes ou desvios sistêmicos e analisá-los, encontrando as causas comuns entre eles.

8.2.1.2 O processo de investigação e análise dos incidentes e desvios sistêmicos pode ser feito com a mesma metodologia utilizada para a investigação dos acidentes (Anexo A).

8.2.1.2 As causas apuradas durante a análise devem ser lançadas no RTA no campo de "Análise das Causas".

8.2.2 RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS

8.2.2.1 Para cada causa encontrada deve ser proposta uma ou mais ações corretivas e/ ou preventivas para evitar a ocorrência de eventos ou situações similares ou de mesma natureza.

8.2.3 DOCUMENTAÇÃO DOS RESULTADOS

8.2.3.1 Os resultados da investigação e da análise devem ser documentados num relatório de investigação e análise de incidentes e desvios sistêmicos.

8.2.3.2 Este relatório deve ser elaborado em duas vias sendo uma entregue ao gerente responsável pela formação da comissão e outra para o gerente de SMS do ativo.

8.2.3.3 O Anexo D traz um modelo que deve ser usado como referência para emissão do relatório de investigação e análise de incidentes e desvios sistêmicos. Os itens ali constantes devem ser o mínimo para o relatório.

9 AVALIAÇÃO, APROVAÇÃO, IMPLEMENTAÇÃO E VERIFICAÇÃO DAS AÇÕES CORRETIVAS E PREVENTIVAS

9.1 Avaliação e aprovação das ações corretivas e preventivas

9.1.1 Após a finalização e entrega do relatório de investigação e análise pela comissão de investigação, as propostas de ações corretivas e preventivas devem ser avaliadas pela mesma gerência que foi responsável pela formação da comissão de investigação para aprovação e implementação.

9.1.2 Após a aprovação, as ações corretivas e preventivas devem ser registradas no sistema SIGA pela gerência responsável pelo RTA, que também deverá definir o responsável e o prazo para implantação de cada ação, gerando um plano de ação.

9.2 Verificação da eficácia das ações corretivas e preventivas

9.2.1 A verificação da efetividade das ações corretivas e preventivas implementadas será feita pelo gerente que as implementou e devendo ser aprovada pelo gerente de nível hierárquico imediatamente superior.

9.2.2 A verificação da efetividade das ações corretivas e preventivas deve ser registrada no sistema SIGA pela gerência responsável pelo RTA.

10 DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

O processo de divulgação dos resultados das investigações abrange tanto os processos conduzidos pela Petrobras quanto os conduzidos pela contratada.

10.1 DIVULGAÇÃO PARA A UN-ES

10.1.1 A divulgação dos relatórios finais de acidentes, doenças ocupacionais,

incidentes com alto potencial e desvios críticos, assim como dos relatórios de incidentes sistêmicos e desvios sistêmicos deve seguir o estabelecido na tabela abaixo:

CLASSE	APRESENTAÇÃO / DIVULGAÇÃO	RESPONSÁVEL
2	- Força de Trabalho da gerência setorial onde foi apropriado o acidente	Gerente Setorial da área onde foi apropriado o acidente
3	- Força de Trabalho da gerência onde foi apropriado o acidente - Comitê de Gestão da UN-ES quando solicitado pelo Gerente Geral	Gerente da área onde foi apropriado o acidente
4	- Força de Trabalho da gerência onde foi apropriado o acidente - Comitê de Gestão da UN-ES	Gerente da área onde foi apropriado o acidente
5	- Força de Trabalho da UN-ES	Gerentes Setoriais
	- Comitê de Gestão da UN-ES	Gerente da área onde foi apropriado o acidente

10.1.2 Para os acidentes envolvendo empresa contratada, seu representante legal deverá estar presente às apresentações.

10.2 DIVULGAÇÃO PARA OUTRAS UNIDADES DA MESMA ÁREA DE NEGÓCIO

10.2.1 O Gerente Geral da UN-ES ficará responsável em encaminhar uma cópia dos Relatórios Finais de Acidentes ou de Doenças Ocupacionais dos eventos de classe 4 e 5 para o Gerente Executivo do SSE, para o Gerente de SMS do E&P-CORP e para o Gerente Executivo da Unidade Corporativa de SMS da Petrobras.

10.3 DIVULGAÇÃO PARA CORPORAÇÃO

10.3.1 Nos eventos de classe 5 (acidentes fatais) o Gerente Geral da UN-ES deve fazer uma apresentação, baseada no Relatório, para o Comitê de Gestão do E&P e, posteriormente, para o Comitê de Negócios da Petrobras.

10.3.2 Após as apresentações acima referidas deve ser feita uma videoconferência na qual o Gerente Geral da UN-ES, explicará o ocorrido, a investigação, os pontos relevantes e as respectivas ações de bloqueio já tomadas, para todas as gerências do Sistema Petrobras.

10.3.3 O desdobramento da videoconferência deve ser feito pelas Gerências Setoriais, para toda a força de trabalho, num prazo de 15 dias. Uma forma de divulgação é através do DSMS (Diálogo de Segurança, Meio Ambiente e Saúde) ou atividade similar.

10.3.4 Cópia da apresentação do acidente será disponibilizada na página do SMS Corporativo, na Petronet (obedecidos os critérios de controle de acesso requeridos para o caso).

10.4 DIVULGAÇÃO PARA A UN-ES DOS ACIDENTES FATAIS OCORRIDOS EM OUTRAS UNIDADES DA PETROBRAS

10.4.1 Após o recebimento do DIP do SMS/CORP confirmando a realização da vídeo conferência o SMS da UN-ES enviará DIP convidando todos os Gerentes da UN para participação na mesma.

10.4.1.1 Os Gerentes do Comitê de Gestão e os Gerentes Setoriais de SMS devem participar da vídeo conferência. Os Gerentes devem indicar quais os Gerentes Setoriais de sua área devem participar da vídeo conferência.

10.4.2 O SMS da UN-ES ficará responsável em registrar a lista de presença dos participantes na vídeo conferência utilizando o formulário do Anexo J.

10.4.3 O SMS/CORP disponibilizará cópia da apresentação do acidente na página do SMS/CORP (<http://www.sms.petrobras.com.br/>), na Petronet com acesso restrito aos gerentes e gerentes setoriais (conforme critérios de controle de acesso definido pelo SMS/CORP).

Nota: A divulgação da apresentação do acidente deve se restringir à área de atuação da Petrobras.

10.4.4 Os Gerentes e os Gerentes Setoriais são responsáveis por divulgar os acidentes fatais para toda a força de trabalho no âmbito de sua gerência. Esta divulgação deve ser realizada num prazo de até 30 dias após o prazo definido no DIP para responder sobre a Análise de Abrangência. Uma forma de divulgação é através do DSMS (Diálogo de SMS) ou atividade similar.

10.4.4.1 As gerências que forem enquadradas na Análise de Abrangência definido no item 11.2 devem realizar uma divulgação detalhada do acidente fatal (apresentando o vídeo ou slides e promovendo um debate). As demais gerências setoriais podem fazer apenas uma divulgação resumida.

10.4.5 A divulgação deve ser registrada utilizando o anexo do padrão (📄) **PG-2E6-00114: DIÁLOGO DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE**. Esse registro deve ser arquivado pela gerência setorial responsável pela divulgação por pelo menos 2 anos.

10.5 ALERTA DE SMS

10.5.1 Devem ser emitidos alertas de SMS nas seguintes situações:

- A qualquer momento que sejam detectados fatos relevantes, mesmo que a investigação não tenha sido iniciada;
- Nos casos de acidentes graves;
- Nos casos em que a investigação levar a fatos relevantes (aprendizado), que possam ajudar outras unidades a evitarem ocorrências similares ou de mesma natureza.

10.5.2 O alerta de SMS deve ser emitido conforme modelo do Anexo E, contendo as seguintes informações: descrição do evento, a (s) causa (s) imediata (s), a (s) causa (s) básica (s), principais recomendações, sendo recomendada à inclusão de fotos ilustrativas do evento.

10.4.3 O Alerta deve ser conciso e limitado a uma única folha, escrita somente em um dos lados, e não deve conter identificação do local onde ocorreu o evento, nem o nome das pessoas envolvidas.

10.4.4 Compete ao Gerente responsável pela nomeação da Comissão emitir o Alerta de SMS.

10.4.5 O Alerta de SMS deve ser enviado para a gerência do nível hierárquico imediatamente superior ao da unidade organizacional onde ocorreu o evento, para o SMS do E&P-CORP e para o SMS Corporativo (Gerência de Segurança).

10.4.6 Compete à gerência de SMS da UN-ES divulgar os Alertas de SMS dentro de sua área de atuação.

11 ANÁLISE DE ABRANGÊNCIA

11.1 É obrigatória a análise de abrangência após o recebimento de informações dos resultados dos Relatórios Finais de Investigação de Acidentes e Doenças Ocupacionais para os casos cuja gravidade sejam enquadradas como Classe 4 ou 5.

11.2 Após a divulgação do acidente grave ou fatal através da vídeo conferência o SMS da UN-ES coordenará uma reunião com a participação de representantes do SMS dos ativos, do SOP e do ST para definir as seguintes questões:

- Quais as gerências devem obrigatoriamente fazer a divulgação detalhada do acidente grave ou fatal para toda a força de trabalho sob sua responsabilidade. Para esta definição devem ser abordados dois aspectos: processo (gerências que executam ou fiscalizam processos similares) e causa (gerências afetadas por causas imediatas e básicas similares àquelas que levaram ao acidente).
- Necessidade da adoção de ações de bloqueio emergenciais julgadas pertinentes.
- Qual o conteúdo a serem preenchidas no campo Causas/Recomendações do formulário para Análise de Abrangência (Anexo K).

11.3 O SMS da UN-ES enviará um DIP contendo a apresentação do acidente grave ou fatal para o Gerente dos Ativos e do SOP e para os Gerentes Setoriais de SMS solicitando a análise de abrangência.

11.4 Os Gerentes dos Ativos e do SOP devem promover uma análise de abrangência das causas do acidente, visando detectar a possibilidade de ocorrência similar em sua área de responsabilidade e definir ações preventivas. Esta análise de abrangência deve ser registrada no formulário do **Anexo K** - Formulário para Análise

de Abrangência e Ações de Bloqueio para Acidentes Graves e Fatais.

11.5 A consolidação das análises de abrangência dos Ativos será feito pelas gerências setoriais de SMS e enviada a UN-ES/SMS no prazo de até 20 dias após o envio do DIP solicitando a análise de abrangência.

11.6 O SMS da UN-ES será responsável por registrar no Sistema Integrado de Gestão de Anomalias (SIGA) um Relatório de Tratamento de Anomalia (RTA) para acompanhamento das ações de bloqueio definidas na análise de abrangência.

11.7 Após o registro do Relatório de Tratamento de Anomalia (RTA) o mesmo será repassado para a gerência setorial que será responsável pela Análise, Aprovação, Implantação e Verificação da Eficácia das ações preventivas.

12 ANEXOS

ANEXO A - GUIA PARA DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS:



ANEXO A_Guia para determinação das causas.pdf

ANEXO B - GUIA PARA DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS DE GESTÃO DE



SMS QUE PRECISAM SER MELHORADOS: ANEXO B_ Elementos de Gestão de SMS.pdf

ANEXO C - ITENS MÍNIMOS DO RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE, DOENÇA OCUPACIONAL, INCIDENTE COM ALTO POTENCIAL E DESVIO CRÍTICO:



ANEXO C_Relatório Acidentes_Doenças_Incidente Alto Potencial_Desvio Crítico.doc

ANEXO D - ITENS MÍNIMOS DO RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES E DE DESVIOS SISTÊMICOS E INCIDENTES E DESVIOS DE SAÚDE:



ANEXO D_Relatório Incidentes e Desvios Sistêmicos e de Saúde.doc

ANEXO E – ALERTA DE SMS:



ANEXO E - Alerta de SMS.doc

ANEXO F – GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTES COM IMPACTO NO MEIO AMBIENTE - SOLO:



ANEXO F_Classificação de impacto no meio ambiente_solo.pdf

ANEXO G – GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTES COM IMPACTO NO MEIO AMBIENTE - ÁGUA:



ANEXO G_Classificação de impacto no meio ambiente_água.pdf

ANEXO H – FICHA PARA CALCULO DE CUSTO DE ACIDENTES E INCIDENTES:



ANEXO H - Ficha para Calculo de Custo do Acidente e Incidente.doc

ANEXO I – ITENS MÍNIMOS DO RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE FATAL:



ANEXO I - Itens Minimos - Relatorio Acidente Fatal .doc

ANEXO J – LISTA DE PRESENÇA:



ANEXO J - Lista de Presença - VIDEO CONFERÊNCIA ACIDENTES FATAIS.doc

ANEXO K – FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DE ABRANGÊNCIA E AÇÕES DE BLOQUEIO PARA ACIDENTES GRAVES E FATAIS:



ANEXO K - Formulário para Análise de Abrangência de Acidente Fatal.doc

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	22/10/2004	Emissão Original
A	01/12/2005	Alterar as competências relacionadas na Tabela 1 e 2 relacionadas a responsabilidade pela condução das análises de acidentes em função dos resultados atuais alcançados nos indicadores de SMS, especialmente o IMA. Alterar os critérios para classificação de Acidentes com impacto ao meio ambiente, incluindo os anexos ANEXO F – GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTES COM IMPACTO NO MEIO AMBIENTE - SOLO e ANEXO G – GUIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE ACIDENTES COM IMPACTO NO MEIO AMBIENTE - ÁGUA, adequando ao Padrão Coporativo PB-PP-03-00001.
B	17/01/2007	Atualizar inclusão dos acidentes fatais e novas gerências.
C	22/06/2007	<p>Devido a necessidade de registro inicial de dados estatísticos, sugiro indicar necessidade apresentação da caracterização do acidente com lesão (típico com ou sem afastamento, trajeto com ou sem afastamento) neste padrão (8.1.2 REGISTRO INICIAL), para empresas contratadas pois o anexo contratual III ainda determina que a contratada apresente o Relatório de Acidente com Lesão- RAL (Anexo B) em 3 dias úteis, diferentemente do padrão que determina outro modelo de relatório e dá um prazo de 15 dias úteis. O objetivo seria eliminar do anexo contratual este requisito que está sendo redundante e ou conflitante.</p> <p>8.1.2.1 Após um evento classe 2, 3, 4 ou 5 ter sido controlado deve ser feito o registro inicial da ocorrência no sistema SIGA/ RTA num prazo máximo de 72 horas. Este registro deve ser curto e limitado a uma breve descrição dos fatos conhecidos: data, hora, local, tipo de ocorrência, nome da Empresa, nome do acidentado (quando houver), o que aconteceu e as ações tomadas.</p> <p>8.1.2.1.1 No caso de eventos ocorridos com empregados Petrobras qualquer componente da força de trabalho pode fazer o registro no sistema SIGA/ RTA, devendo o Gerente Setorial ou o Supervisor da Área garantir que a ocorrência seja registrada no sistema SIGA/ RTA dentro do prazo previsto.</p> <p>8.1.2.1.2 No caso de eventos ocorridos com empregados das empresas Contratadas qualquer componente da força de trabalho pode fazer o registro da ocorrência no sistema SIGA/ RTA, devendo o Fiscal de Contrato garantir que a ocorrência seja registrada dentro do prazo previsto.</p> <p>8.1.2.3 No caso de Doenças Ocupacionais a Gerência de RH/AM deve comunicar o fato à gerência do empregado envolvido somente após o estabelecimento do nexu causal, confirmando tratar-se de ocorrência ligada ao trabalho.</p>

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/SMS, UN-ES, UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/ISUP, UN-ES/APMG-ES/MI,
UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS, UN-ES/APMG-ES/OP-PC-PER, UN-ES/APMG-ES/PDC,
UN-ES/ATEX, UN-ES/ATEX/AAG, UN-ES/ATEX/ABIG, UN-ES/ATEX/PCE, UN-ES/ATEX/PS,
UN-ES/ATEX/SE, UN-ES/ATEX/SMS, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/EE,
UN-ES/ATP-GLF/IP, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/PDCP,
UN-ES/ATP-GLF/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/EE,
UN-ES/ATP-JUB/CHT/IP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34,
UN-ES/ATP-JUB/CHT/PDCP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT/SMS,
UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/CFA, UN-ES/ATP-NC/IP, UN-ES/ATP-NC/ISUP,
UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S,
UN-ES/ATP-NC/OS, UN-ES/ATP-NC/PDCP, UN-ES/ATP-NC/RES, UN-ES/ATP-NC/SMS,
UN-ES/CIPA, UN-ES/CSI, UN-ES/PG, UN-ES/PG/PLC, UN-ES/PG/SGO, UN-ES/RH,
UN-ES/RH/AM, UN-ES/RH/AO, UN-ES/RH/ARH, UN-ES/RH/DRH, UN-ES/SMS/CLA,
UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/CNTR, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/SOP/SG, UN-ES/SOP/SUP,
UN-ES/ST, UN-ES/ST/CER, UN-ES/ST/EE, UN-ES/ST/EISA, UN-ES/ST/EMI, UN-ES/ST/EP,
UN-ES/ST/RCCP, UN-ES/ST/SPPO

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

*** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO ***

ANEXO X - PE-2E6-00272
GESTÃO DE MUDANÇAS NA UN-ES

Título

GESTÃO DE MUDANÇAS NA UN-ES

Órgão aprovador:	UN-ES	Cópia X	Data de implantação: 28/06/2007
Órgão gestor:	UN-ES/SMS		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1 OBJETIVO

Estabelecer responsabilidades e metodologia para o Gerenciamento de Mudanças de modo a assegurar que os riscos potenciais associados a uma mudança sejam identificados e controlados nas instalações sob a responsabilidade da UN-ES.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- N – 2162 - Permissão para Trabalho ([link](#))
- N – 1710 - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia ([link](#))
- N – 2064 - Emissão e Revisão de Documentos de Projeto ([link](#))
- PG – 03-00006 - Gestão de SMS – Diretriz 6 – Gestão de Mudança ([link](#))
- PG - 03-00003 - Avaliação e Gestão de Risco ([link](#))
- PG – 03-00008 - Gestão de SMS – Diretriz 8 – Gestão de Capacitação, Educação e Conscientização ([link](#))
- PG – 1E1-00144 - Padrão Gerenciamento de Mudanças no E&P ([link](#))
- PP – 1F-00005 - Gerenciamento de Mudanças na Engenharia de Poço do E&P ([link](#))


3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- PP – 2E6-00054 - Avaliação e Gestão de Riscos ([link](#))
- PG – 2E6-00061 - Permissão para Trabalho ([link](#))
- PG – 2E6-00091 - Identificação de Necessidades de Treinamento e Desenvolvimento dos Empregados da UN-ES ([link](#))
- PG – 2E6-00013 - Treinamento em Segurança, Meio Ambiente e Saúde ([link](#))
- PE – 2E6-00161 - Treinamento no Local de Trabalho-TLT ([link](#))
- PP– 2E6-00046 - Captação e Alocação de Pessoas ([link](#))
- PG – 2E6-00130 - Glossário SMS ([link](#))

4 DEFINIÇÕES E SIGLAS

**Substituição de mesma natureza (não é mudança)
Mudança**

Mudança na Instalação
Mudança na Tecnologia
Mudança na Força de Trabalho
Força de Trabalho
Mudança Sutil
SIGM
GIM
FAM
FAPP
FAMS
Alocação
Ambientação
Capacitação
Conscientização
Treinamento
IN
SINT-ES

As demais definições aplicáveis a este padrão encontram-se no Glossário de SMS ([link](#) )

5 ABRANGÊNCIA

Este padrão se aplica às gerências responsáveis pelas instalações e atividades de operação e produção de E&P-UN-ES da PETROBRAS e aplicado a toda a força de trabalho.

6 DIRETRIZES GERAIS

6.1 - MUDANÇA DE TECNOLOGIA / INSTALAÇÃO

6.1.1 O processo de Gestão de Mudanças deve incluir sequencialmente as etapas descritas abaixo:

a) Identificar - Identificar e caracterizar a mudança utilizando a GIM (SIGM / Anexo B). No caso de dúvida na caracterização da mudança, consultar o documento "Exemplos para caracterização de Mudanças" apresentado no **anexo H** deste padrão.

b) Avaliar e Planejar - Autorizar a análise da mudança com a emissão do FAM (SIGM / Anexo C); Definir a equipe multidisciplinar para a análise da mudança (com participação de pessoal capacitado, bem como de especialista quando este for necessário); Identificar perigos e requisitos legais aplicáveis à mudança;

Identificar impactos causados pela mudança, através da condução de análise de risco recomendada pelo padrão PP – 26-00054 - Avaliação e Gestão de Riscos (APR / HAZOP/ etc) e recomendar ações para controle, minimização e eliminação dos riscos identificados; Identificar e recomendar necessidades de comunicação e treinamentos; Identificar e recomendar necessidades de revisão de procedimentos e planos de emergência; Levantar custos decorrentes da mudança. Se identificado na análise, indicar a necessidade de análise de pré-partida com a emissão de FAPP (SIGM / Anexo D); Elaborar plano de ação para atendimento as recomendações impeditivas.

c) Autorizar - Aprovar gerencialmente a mudança, analisando os benefícios e custos decorrentes; Aprovar as recomendações da análise da mudança apresentadas no FAM e autorizar a implementação das medidas de mitigação dos riscos, assegurando que as recomendações impeditivas sejam concluídas antes da efetivação da mudança.

d) Implementar - Executar as recomendações impeditivas e não impeditivas indicadas no FAM e, se for o caso, no FAPP para a mitigação dos riscos e impactos decorrentes da mudança, dentro dos prazos previamente estipulados; Atualizar e disponibilizar documentação técnica associada a mudança (como mapas, plantas, desenhos técnicos, procedimentos, planos de emergência, etc); Capacitar e treinar todos aqueles cujas atividades venham a ser alteradas pela mudança; Acompanhar execução do plano de ação para atendimento as recomendações impeditivas; Arquivar todos os documentos gerados no processo de análise da mudança; Executar a mudança.

e) Concluir - Verificar o atendimento a todas as recomendações impeditivas e não impeditivas indicadas no FAM e no FAPP; avaliar resultados da mudança, considerando os riscos de SMS identificados e as recomendações implantadas para reduzir esses riscos; Comunicar a mudança implementada às Gerências que possam ser impactadas; Encerrar a mudança; Verificar e registrar a eficácia da mudança, após o encerramento de sua implantação; Realizar análise crítica, caso os objetivos previstos não tenham sido alcançados.

6.1.2 O processo de Gestão de Mudança na UN-ES é apresentado detalhadamente no fluxograma contido no **anexo A** deste padrão.

6.1.3 Identificação da Mudança – quando houver necessidade de alteração em situação existente em uma instalação, atividade ou operação, deve-se avaliar, conforme fluxograma – **Anexo A**, se ela caracteriza uma mudança. Para isto, deve ser preenchida a Guia de Identificação de Mudanças (GIM), apresentada no Sistema Integrado de Gerenciamento de Mudanças – SIGM ou no Anexo B deste padrão. A mudança será caracterizada se houver pelo menos uma resposta afirmativa às perguntas contidas na GIM. No caso de dúvida na caracterização da mudança, consultar o documento "Exemplos para caracterização de Mudanças" apresentado no **anexo H** deste padrão.

Nota: O comissionamento parcial ou a operação parcial de uma instalação deve ser tratado sob a lógica do processo de gestão de mudanças. Deverá ser preenchida a GIM e, caso seja caracterizada mudança, deverá ser dado seguimento ao processo de gestão de mudança.

6.1.4 Avaliação, Análise e Planejamento da Mudança – os impactos e os riscos em SMS oriundos da mudança devem ser avaliados. Esta avaliação será efetuada por meio do preenchimento do Formulário de Análise de Mudança (FAM), apresentado no Sistema Integrado de Gerenciamento de Mudanças – SIGM e no Anexo C deste padrão. Nesta etapa, são identificadas as ações mínimas a serem executadas para que as mudanças sejam implementadas de maneira segura (gerenciamento dos riscos da mudança).

6.1.4.1 Para preenchimento do FAM deve ser constituída uma **equipe multidisciplinar** com no mínimo 3 (três) pessoas: sendo 1 membro o coordenador nomeado pelo gerente setorial responsável, o segundo membro seja preferencialmente uma pessoa treinada em APR/HAZOP e o terceiro membro seja preferencialmente um profissional de SMS.

Na definição da composição da equipe multidisciplinar, conforme as características da mudança, será avaliada a necessidade de participação de especialistas capacitados para a análise da mudança. A qualificação do especialista será feita em função dos requisitos de capacitação profissional do cargo indicados no processo seletivo de empregados Petrobras e complementados pelos cursos de formação, conforme padrão PP-2E6-00046 -Captação e Alocação de Pessoas (RH/ARH); a qualificação de especialistas contratados será feita em função dos requisitos de capacitação profissional presente no contrato de prestação de serviço.

6.1.4.2 A **avaliação e a gestão de riscos** envolvidos em uma mudança devem ser tratados conforme orientações estabelecidas no padrão PP-2E6-00054-Gestão e Avaliação de Riscos. Devem ser avaliados os riscos de execução dos serviços para a implantação da mudança e também os riscos potenciais da mudança.

Nota: As mudanças de tecnologia e de instalação, assim como as mudanças sutis, potencialmente invalidam avaliações de riscos anteriores, pois podem alterar qualitativa e/ou quantitativamente os perigos e riscos. Portanto, devem ser realizadas novas avaliações de risco para cobrir os cenários e situações alteradas pela mudança.

6.1.4.3 O processo de Gestão de mudanças não dispensa a utilização da Permissão para Trabalho (PT), conforme padrão PP 26-00061-Permissão para Trabalho.

6.1.4.4 Caso a equipe multidisciplinar de análise da mudança tenha identificado a necessidade de ações de pré-partida, deve ser utilizado o **Formulário de Análise**

Pré-Partida (FAPP) apresentado no Sistema Integrado de Gerenciamento de Mudanças – SIGM e no Anexo D deste padrão.

6.1.4.5 Em relação a Análise de Risco gerada para análise da mudança, deve ser seguida a seguinte orientação:

- o documento de análise de risco deve ser anexado ao FAM da respectiva mudança;
- uma cópia física ou eletrônica do documento de análise de risco deve ser codificada, conforme orientações da Norma Petrobras N-1710 (Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia) e encaminhada à área de Informação e Documentação Técnica da Petrobras em Vitória (TI/TI-E&P/TIDT-ES) para arquivamento no **SINDOTEC**;
- as recomendações de ações impeditivas e não impeditivas, indicadas na análise de risco, assim como o(s) plano(s) de ação elaborado para atendimento à essas recomendações, devem ser registrados no módulo "APR/HAZOP" do **SMSNet**.

6.1.4.6 Todas as **comunicações** emitidas informando a mudança e todos os **treinamentos/capacitação** aplicados, conforme necessidades identificadas na análise da mudança, devem ser devidamente registrados e anexados ao FAM como comprovação de realização.

6.1.5 As **mudanças temporárias** devem ter seus prazos de restituição a condição normal controlados. Em caso de necessidade de postergação de prazo, as justificativas devem ser registradas no FAM. Se ocorrer estabelecimento de novo prazo, deve ser feita reavaliação dos riscos e obtida aprovação do gerente responsável pela aprovação inicial.

6.1.6 No caso de **mudanças submetidas e não aprovadas** total ou parcialmente por órgãos externos (IBAMA, ANP, Classificadora, etc) compete à gerência responsável pelo local onde será realizado o serviço definir a reanálise do processo de mudança, determinando revisão da GIM e FAM pertinentes.

6.1.7 Caso, no processo de análise da mudança, seja identificado que a mesma acarretará em alterações nos processos e instalações de outras atividades e órgãos os representantes destas devem participar da análise da mudança e, a partir das informações obtidas, contemplá-las em seus projetos ou, se for o caso, gerenciar as mudanças necessárias em seus processos.

6.1.8 Treinamento – durante a aplicação do processo de Gerenciamento de Mudanças, o Gerente Setorial ou responsável designado por ele deve identificar os empregados cujas atividades serão alteradas em consequência da mudança efetuada, providenciando seu treinamento e capacitação, para que operem o sistema com segurança na nova situação.

6.1.9 Tendo em vista que boa parte das atividades operacionais de exploração e produção são realizadas por meio da **contratação de equipamentos, embarcações e serviços**, existe a possibilidade de mudanças nas instalações, na tecnologia, na força de trabalho ou no escopo dos serviços das empresas contratadas. Nestes casos, cabe as gerências da UN-ES exercer influência em suas contratadas, garantindo contratualmente que as mesmas gerenciem seu processo de mudanças e que evidenciem a etapa de identificação de impactos e de riscos relacionados.

Nota: No caso específico de serviços de Engenharia de Poço da UN-ES serão seguidas as orientações do padrão PP-1F-00005 Gerenciamento de Mudanças na Engenharia de Poço do E&P.

6.1.10 No caso específico das unidades flutuantes (exemplo: plataformas FPSO), com objetivo de verificar impactos na conformidade legal e na classificação da unidade, para cada projeto / execução de modificações na unidade flutuante além do preenchimento da GIM e do FAM no sistema SIGM também deve ser providenciado no sistema **GFIC** (Sistema Gerenciador de Impactos na Classificação) o preenchimento do **FIC** (Formulário de Identificação de Impactos na Classificação).

6.1.11 RESPONSABILIDADES

a) Ao Coordenador/Supervisor da área onde será realizada a mudança, cabe:

- solicitar alterações permanentes ou temporárias em relação a uma situação existente em uma instalação, atividade ou operação e identificar mudanças;

b) Ao Gerente Setorial da área onde será realizada a mudança, cabe:

- se necessário, solicitar alterações permanentes ou temporárias em relação a uma situação existente em uma instalação, atividade ou operação e identificar mudanças;

- autorizar e definir a equipe multidisciplinar de análise da mudança, analisar benefícios e custos decorrentes, aprovar, implantar e acompanhar a mudança,

confirmar a remoção de todas as condições impeditivas identificadas e encerrar a mudança, conforme descrito nas atividades do fluxograma no **Anexo A** deste padrão;

- comunicar aos responsáveis pela elaboração e emissão de documentação técnica, procedimentos, matriz de capacitação, planos de contingência e registros de aspectos e impactos, que sejam afetados pela mudança para que revisem estes documentos, visto que mudanças potencialmente invalidam avaliações de riscos anteriores e podem alterar qualitativa e/ou quantitativamente os perigos e riscos anteriormente definidos, podendo transferir essa atribuição à pessoa oficialmente delegada;

- planejar e implementar todos os treinamentos recomendados na análise da mudança, podendo transferir essa atribuição à pessoa oficialmente delegada;

- assegurar a atualização, o correto preenchimento e o arquivamento dos registros e da documentação técnica gerados na mudança, conforme orientações contidas neste padrão, podendo transferir essa atribuição à pessoa oficialmente delegada;

- encerrar oficialmente a mudança e posteriormente verificar a eficácia para conferir se o objetivo previsto foi alcançado. No caso do objetivo previsto não ter sido alcançado, realizar a análise crítica da mudança.

Nota: Os Gerentes, inclusive o Gerente Geral, poderão gerenciar mudanças nas suas áreas de atuação.

c) A equipe multidisciplinar de análise da mudança, cabe:

- analisar tecnicamente a necessidade da mudança solicitada;

- identificar todos os riscos envolvidos e ações necessárias para a minimização e/ou bloqueio dos riscos, inclusive a necessidade de análise de pré-partida;

- identificar necessidades de revisão de elaboração/revisão de desenhos técnicos e de *asbuilt*, plantas de instalação/equipamento, mapas de risco, plano de emergência, padrões e demais documentos técnicos que tenham sido impactados com a mudança, assim como providenciar a revisão destes documentos;

- identificar necessidades de comunicação e de treinamentos oriundas da análise da mudança.

d) Ao Coordenador da análise da mudança no FAM, cabe:

- Coordenar a equipe multidisciplinar na análise da mudança e comunicar ao Gerente Setorial os resultados da análise, preenchendo os itens do FAM e anexando os documentos gerados na análise.

e) Responsabilidades de Gestão da Mudança no Sistema SIGM:

- Responsabilidades conforme a função designada no cadastro de autorizados do SIGM. As responsabilidades atribuídas a cada função estão descritas na Matriz de Responsabilidades do Processo de Gestão de Mudanças no Sistema SIGM, contida no **Anexo G** deste padrão.

6.2 MUDANÇA SUTIL

6.2.2 A mudança será considerada como mudança sutil de instalação se NÃO HOUVER marcação na coluna "SIM" para todos os itens contidos na GIM. A classificação de uma mudança como Mudança Sutil e sua respectiva aprovação são responsabilidade do Gerente Setorial. Alguns exemplos de mudanças sutis são: a mudança de posição de biombos ou divisórias, a colocação de armários no corredor do prédio administrativo, a montagem de ramal provisório de ar de instrumento para uma válvula de controle devido a obstrução do original.

6.2.4 A mudança definida como mudança sutil, mesmo que temporária, deve ser registrada e acompanhada no **Formulário de Análise de Mudanças Sutis (FAMS)**, contido no **Anexo E**.

6.2.5 Para a mudança sutil deve ser aplicado o **procedimento** abaixo:

- a) Identificar se o serviço é apenas uma mudança sutil na instalação, através do preenchimento da GIM. A mudança será considerada como mudança sutil de instalação se NÃO HOUVER marcação na coluna "SIM" para todos os itens contidos na GIM;
- b) Encaminhar a GIM à autorização do Gerente Setorial responsável pela instalação onde será realizado o serviço;
- c) Emitir o Formulário de Análise de Mudanças Sutis (**FAMS**), contido no **Anexo E** deste padrão, observando as orientações de preenchimento dos campos iniciais;
- d) Encaminhar o formulário FAMS à autorização do Gerente Setorial responsável pela instalação onde será realizado o serviço;
- e) Formar equipe de análise da mudança;
- f) Avaliar os riscos e impactos da mudança sutil;
- g) Preencher integralmente o Formulário de Análise de Mudanças Sutis (**FAMS**), contido no **Anexo E** deste padrão, observando suas orientações de preenchimento;
- h) Obter a aprovação oficial do Gerente Setorial no FAMS (colhendo a assinatura de aprovação no campo correspondente). No caso de plataforma, o GEPLAT é o responsável pela aprovação oficial da mudança sutil;

- i) Executar as ações indicadas na análise de mudança sutil do FAMS;
- j) Providenciar a elaboração e/ou atualização de toda a documentação associada a mudança sutil;
- l) Comunicar a mudança sutil à força de trabalho identificada na análise da mudança;
- m) Treinar a força de trabalho identificada na análise da mudança;
- n) Verificar a implementação das ações recomendadas no FAMS para a mudança sutil;
- o) Realizar a mudança sutil;
- p) Encerrar a mudança sutil no FAMS;
- q) Arquivar o formulário FAMS em arquivo físico com indexação e prazo determinados na tabela de registros do item 8.1;

7 MUDANÇA NA FORÇA DE TRABALHO

As mudanças na Força de Trabalho da UN-ES devem seguir os critérios relacionados abaixo, de forma garantir níveis mínimos de experiência, conhecimento e aptidão da força de trabalho, necessários para atender aos requisitos de SMS das atividades e operações desenvolvidas, além de prover a integração das pessoas nos processos de forma assegurar sua adaptação ao ambiente de trabalho e de atender os requisitos das habilidades e conhecimentos específicos para cada função existente, de acordo com matriz de capacitação.

7.1 Os riscos associados às mudanças na força de trabalho, envolvendo empregados Petrobras ou contratados, devem ser avaliados antes da implantação da mudança para identificar eventual perda de experiência e/ou de conhecimento.

7.2 O Gerente setorial ou pessoa por ele designada deve planejar ações de capacitação, educação específica e conscientização de empregado/contratado para exercer atividades previstas e potenciais antes da implantação da mudança na força de trabalho.

7.3 A matriz de tratamento de mudança de empregados Petrobras, apresentada abaixo, fornece orientação em relação às ações a serem consideradas no planejamento de acordo com a situação relacionada à mudança; o empregado deve receber o tratamento identificado na situação em que for enquadrado.

SITUAÇÃO	TRATAMENTO A SER APLICADO	
	AMBIENTAÇÃO OPERACIONAL	TREINAMENTO ESPECÍFICO (NOS PADRÕES OPERACIONAIS)
Empregado novo (Admissão)	SIM	SIM
Empregado transferido (Transferência de entrada: interna ou externa)	SIM	SIM
Empregado reclassificado (Reclassificação por processo seletivo)	SIM	SIM
Retorno ao trabalho após 6 meses de afastamento	SIM	SIM
Retorno ao trabalho após 3 a 6 meses de afastamento	NÃO	SIM
Mudança de função (Gerência diferente da origem)	SIM	SIM
Mudança de função (Mesma Gerência de origem)	NÃO	SIM

7.4 As mudanças na força de trabalho relacionadas a empregados Petrobras, que envolvam admissão, transferência de entrada (interna ou externa), reclassificação readaptação profissional, mudança de atividade/função (por promoção ou por nomeações para funções gratificadas) e retorno ao trabalho após licença e/ou cessão, devem atender aos seguintes critérios:

- a) Todas as mudanças citadas acima devem ser previamente analisadas pela gerência do empregado;
- b) As mudanças na força de trabalho que requeiram capacitação específica deverão ser negociadas pela gerência com a área de Recursos Humanos (RH/DRH), previamente à sua implementação;
- c) Nas admissões, reclassificações, readaptações e retorno de licenças médicas superiores a 30 dias é imprescindível a participação e posicionamento formal da área médica, atestando a aptidão ocupacional do empregado através da emissão do ASO (Atestado de Saúde Ocupacional);
- d) No caso de admissão, transferência, reclassificação, readaptação, mudança de função (por promoção ou por nomeação para funções gratificadas), cabe a área de Recursos Humanos-RH a responsabilidade de controlar o atendimento aos requisitos normativos e legais do processo;
- e) Nas admissões e transferências de entrada de pessoal (transferências internas ou externas) em instalações terrestres ou marítimas, é obrigatória a aplicação de curso de Ambientação Operacional específica para a área onde o empregado irá atuar. O conteúdo mínimo para curso de **Ambientação Operacional** consta no **Anexo F** do presente padrão.

Cabe ao Gerente Setorial (da área onde o empregado irá atuar) ou pessoa por ele designada, a elaboração do conteúdo final e roteiro da Ambientação Operacional, assim como as providências para sua aplicação antes do início das atividades do empregado, o envio do registro de sua aplicação ao RH/DRH (Lista

de Presença na Ambientação Operacional, contendo local, data de aplicação e assinatura empregado) e o arquivamento físico de cópia deste registro em sua gerência.

f) O treinamento específico do empregado nos padrões operacionais das atividades que desempenhará deve ser registrado no SINPEP e a capacitação dos empregados para o exercício do seu cargo/função deve ser planejada através de Identificação de Necessidade (IN) no sistema SINT-ES.

7.5 Na recepção de novos integrantes à força de trabalho contratada em áreas operacionais terrestres ou marítimas, é obrigatória a aplicação de curso de Ambientação Operacional específica para as instalações e áreas onde o contratado irá atuar. O conteúdo para curso de **Ambientação Operacional** dos contratados deve atender ao conteúdo mínimo do **Anexo F** do presente padrão. Cabe ao Gerente Setorial (da área operacional onde o contratado o irá atuar), ou pessoa por ele designada, as providências para a aplicação prévia ao início das atividades do contratado, assim como o registro de sua aplicação em Lista de Presença da Contratada (contendo local, data de aplicação e identificação/assinatura do contratado) e o arquivamento de cópia deste registro em sua gerência. O treinamento específico do contratado nos padrões operacionais das atividades que desempenhará deve ser registrado em Lista de Presença da contratada (contendo nome do padrão, data, local de aplicação e identificação/assinatura do contratado) arquivado na gerência setorial responsável.

7.6 As necessidades de tratamento/treinamento indicadas na avaliação da mudança, assim como o resultado da(s) respectiva(s) ação(ões) de implementação devem ser registradas no módulo de Mudanças na Força de Trabalho do SIGM pelo gerente setorial ou pessoa por ele designada como responsável direto pelo empregado/contratado (Coordenador/Supervisor). Este registro deve conter informações sobre a situação, o parecer inicial e o parecer final correspondente à mudança tratada.

7.7 A mudança na força de trabalho deve abranger sequencialmente as seguintes etapas:

- identificação da mudança na força de trabalho a ser tratada;
- identificação dos riscos e das ações de tratamento necessárias para implementação da mudança, conforme a situação de mudança na força de trabalho (ver orientações do item 7.3, 7.4 e 7.5 deste padrão);
- registro no SIGM da mudança na força de trabalho, do parecer inicial e do tratamento a ser aplicado pelo responsável direto do empregado/contratado (Gerente Setorial/Coordenador/Supervisor responsável);
- registro do parecer final após a aplicação do tratamento implementado pelo responsável direto do empregado/contratado (Gerente Setorial/Coordenador/

Supervisor responsável) no SIGM;

Nota: Os Gerentes, inclusive o Gerente Geral, poderão gerenciar mudanças na força de trabalho nas suas áreas de atuação.

7.8 No Sistema SIGM as responsabilidades estão definidas conforme a função designada na tabela de cadastro de autorizados do sistema. As responsabilidades atribuídas a cada função estão descritas na Matriz de Responsabilidades do Processo de Gestão de Mudanças no Sistema SIGM, contida no **Anexo G** deste padrão.

8 REGISTROS E ARQUIVAMENTO

8.1 REGISTROS E FORMA DE ARQUIVAMENTO

Identificação	Acesso	Origem	Local do Arquivo	Indexação	Retenção	Disposição
Formulário Guia de Identificação de Mudança – GIM	Livre	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Sistema SIGM - Lotus Notes (*antes de JUN/2007 arquivo físico na Gerência onde foi realizada a mudança)	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo de 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem / Não aplicável para registro eletrônico
Formulário de Análise de Mudança – FAM	Livre	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Sistema SIGM - Lotus Notes (*antes de JUN/2007 arquivo físico na Gerência onde foi realizada a mudança)	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo de 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem / Não aplicável para registro eletrônico
Formulário de Análise de Pré-Partida – FAPP	Livre	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Sistema SIGM - Lotus Notes (*antes de JUN/2007 arquivo físico na Gerência onde foi realizada a mudança)	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo de 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem / Não aplicável para registro eletrônico
Formulário de Análise de Mudança Sutil – FAMS	Livre	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Arquivo físico na Gerência onde foi realizada a mudança na Gerência onde foi realizada a mudança.	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo 2 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem
Formulário eletrônico de registro de Mudança na Força de Trabalho	Livre	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Sistema SIGM - Lotus Notes (implantado a partir de JUN/2007)	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Não aplicável para registro eletrônico
Lista de Presença em Ambientação Operacional (Mudança na Força de Trabalho)	Gerência Setorial responsável	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Arquivo físico na Gerência Setorial onde foi realizada a mudança	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem
Lista de Presença em treinamentos específicos (Mudança na Força de Trabalho)	Gerência Setorial responsável	PE-2E6-00272-Gerenciamento de Mudanças	Arquivo físico na Gerência Setorial onde foi realizada a mudança	Por Gerência Setorial/ instalação	Mínimo 10 anos (contados a partir da data de encerramento da mudança)	Para registro físico: Picotagem

8.2 ARQUIVAMENTO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A documentação técnica gerada (como por exemplo análise de risco, desenhos, plantas, mapas) ou atualizada pelo processo da mudança deve ser arquivada no SINDOTEC.

Nota: No caso de plataforma flutuante (FPSO e FSO) também deverá ser

obedecido o item 6.1.10.

9 CONTROLES

O acompanhamento do processo de Gestão de Mudanças será realizado pelas Gerências Setoriais envolvidas e pelo UN-ES/SMS através dos seguintes mecanismos de controle:

- a)- Auditoria Interna do sistema integrado de SMS;
- b)- Inspeções planejadas de SMS;
- c)- Acompanhamento do processo pela Gerências Setoriais através das variáveis geradas pelo SIGM;
- d)- Acompanhamento do processo pela UN-ES/SMS através das variáveis geradas pelo SIGM;
- e)- O Comitê de Gestão acompanhará o processo através da análise crítica do Sistema de Gestão de SMS;

10 ANEXOS

Anexo A – Fluxograma detalhado do processo de Gerenciamento de Mudanças (Tecnologia / Instalação)



ANEXO A - Fluxo detalhado Gerenciamento de Mudanças 02-05.xls

Anexo B – Guia para Identificação de Mudanças-GIM (*)



ANEXO B - Formulário GIM.doc

Anexo C – Formulário de Análise de Mudanças-FAM (*)



ANEXO C - Formulário FAM.doc

Anexo D – Formulário de Análise de Pré-partida-FAPP (*)



ANEXO D -- Formulário FAPP.doc

Anexo E – Formulário de Análise de Mudanças Sutis (FAMS)



ANEXO E - Formulário FAMS.doc

Anexo F – Ambientação Operacional - conteúdo mínimo



ANEXO F - AMBIENTAÇÃO OPERACIONAL 02-05.doc

Anexo G – Matriz de Responsabilidade em GM / SIGM



ANEXO G - MATRIZ DE RESPONSABILIDADE EM GM-SIGM.xls

Anexo H – Exemplos para caracterização de mudanças



ANEXO H - Exemplos para caracterização de mudanças.doc

(*) Estes anexos são utilizados apenas em instalações sem disponibilidade de sistema informatizado – SIGM; neste caso, os formulários preenchidos devem ser mantidos em arquivos físicos, conforme indexação e prazo determinados na tabela de registros - item 8.1 deste documento. Na instalação marítima/terrestre em que o sistema SIGM estiver implantado, é obrigatório o registro de mudança diretamente neste sistema (seja esta mudança na tecnologia ou na instalação ou na força de trabalho).

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	30/09/2002	Emissão Original
A	07/04/2003	Revisão para atualização e treinamento do pessoal de campo
B	02/10/2003	atualização do padrão
C	10/10/2003	Inclusão de gerencias
D	28/04/2005	Inclusão de gestão de mudança de pessoas
E	01/06/2006	Mudança do órgão gestor. Inclusão no item 2 - Documentos complementares - de referência ao padrão E&P-PP - 01F- 00004 - Gerenciamento de Mudanças na Engenharia de Poço do E&P, itens 2.4, 2.5, 2.6 e anexo I. Atualizada a lista de gerências da UN-ES que estava defasada.
F	18/06/2007	Inclusão de referência ao GFIC (Gerenciamento de Ficha de Impacto de Classificação). Sugestão de Caruso (E&P-ENGP) de transformar o padrão atual em PP (Padrão de Processo) e alterar itens conflitantes com o Padrão Corporativo de Gestão de Mudanças). Em março de 2007 revisão geral do conteúdo e inclusão de Mudança na Força de Trabalho, Mudança Sutil, anexos com fluxos do processo e conteúdo mínimo da ambientação.
G	28/06/2007	Composição de equipe multidisciplinar e postos de trabalho.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES, UN-ES/APMG-ES, UN-ES/APMG-ES/ISUP, UN-ES/APMG-ES/MI, UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS, UN-ES/APMG-ES/PDC, UN-ES/ATEX, UN-ES/ATEX/AAG, UN-ES/ATEX/ABIG, UN-ES/ATEX/PCE, UN-ES/ATEX/PS, UN-ES/ATEX/SE, UN-ES/ATEX/SMS, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/PDCP, UN-ES/ATP-GLF/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/EE, UN-ES/ATP-JUB/CHT/IP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-JUB/CHT/PDCP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT/SMS, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/CFA, UN-ES/ATP-NC/IP, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/ATP-NC/OS, UN-ES/ATP-NC/PDCP, UN-ES/ATP-NC/RES, UN-ES/ATP-NC/SMS, UN-ES/CIPA, UN-ES/PG, UN-ES/PG/PLC, UN-ES/PG/SGO, UN-ES/RH, UN-ES/RH/AM, UN-ES/RH/AO, UN-ES/RH/ARH, UN-ES/RH/DRH, UN-ES/SMS, UN-ES/SMS/CLA, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/CNTR, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/SOP/SG, UN-ES/SOP/SUP, UN-ES/ST, UN-ES/ST/CER, UN-ES/ST/EE, UN-ES/ST/EMI, UN-ES/ST/EP, UN-ES/ST/RCCP

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

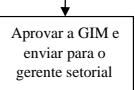
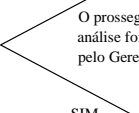
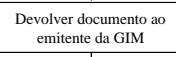
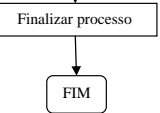
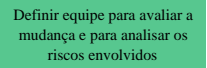
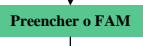
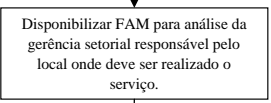
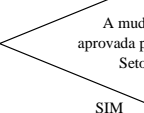
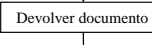
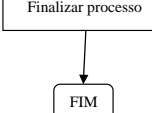
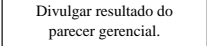
Destinatários

*** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO ***



FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE GESTÃO DE MUDANÇA NA UN-ES (MUDANÇA DE TECNOLOGIA E DE INSTALAÇÃO)

N.º	Fluxograma	Responsável (quem)	Como executar	Local (onde)	Quando	Porque
1	INÍCIO					
2	Identificar a necessidade do serviço	Qualquer colaborador	usar os 5 sentidos	Em qualquer instalação	A qualquer momento	Para incorporar melhorias na atividade
3	<p>A necessidade do serviço foi ratificada?</p>	Gerente e/ou coordenador responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Avaliar questões como oportunidade, custo x benefício, impacto em outras frentes de serviço, alocação de recursos, etc...	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Antes de iniciar o serviço	Filtrar a demanda de serviços de modo a autorizar apenas serviços essenciais.
4	<p>Há dúvidas se o serviço a ser executado é simples substituição?</p>	Gerente e/ou coordenador responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Verificar exemplos no documento "Exemplos para Caracterização de Mudanças (anexo H do padrão de Gestão de Mudanças). Garantir que tenha usado o exemplo que mais se enquadre.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após concluir a comparação	Aplicar corretamente a diretriz de avaliação de mudanças.
5	<p>Autorizar a execução do serviço</p>	Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Autorizar a abertura de NOTA DE MANUTENÇÃO (SAP), inserindo no campo observação o texto "trata-se de substituição simples e de mesma natureza". Incluir serviço no planejamento integrado	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após etapa anterior e antes de executar o serviço	Dar andamento de acordo com a priorização do serviço
6	Preencher a GIM	Gerente imediato, coordenador/supervisor responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço ou outro responsável delegado pelo gerente imediato. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Observar a necessidade e envolvimento do ISUP, MI, OM, SMS e outros profissionais que possam contribuir com a análise. Preencher todos os campos do formulário e marcar um "X" nas colunas "SIM" ou "NÃO" para cada linha, em todos os itens utilizando o SIGM. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, deve ser utilizado o formulário GIM (anexo do padrão de Gestão de Mudanças na UN-ES - PE-36-01167).	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após etapa anterior e antes de executar o serviço	Garantir que não haja uma intervenção em um sistema ou instalação em equipamentos, softwares, materiais e insumos que possa alterar os parâmetros originais de projeto e os limites de operação do processo sem estar perfeitamente identificada.
7	<p>Foi feita alguma marcação com "X" na coluna "SIM"?</p>	Gerente imediato e/ou coordenador/supervisor responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Verificar a coluna "SIM" do formulário e confirmar se todos os itens foram corretamente avaliados. Após isso enviar formulário para aprovação pelo gerente imediato.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Após o preenchimento de todos os itens da GIM.	Identificar se o serviço é uma mudança.
8	<p>Aprovar GIM e autorizar a execução do serviço</p>	Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Analisar as informações da GIM e se de acordo aprovar. Autorizar a abertura de NOTA DE MANUTENÇÃO (SAP) com o texto "trata-se de simples substituição e de mesma natureza analisada pela GIM de nº : xxxx" no campo observação. Inserir serviço no planejamento integrado e seguir os procedimentos específicos existentes. Caso não concorde com as informações da GIM devolver para reanálise.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após etapa anterior e antes de executar o serviço	Garantir rastreabilidade do processo e dar andamento de acordo com a priorização do serviço.
9	<p>Para a implantação da mudança será necessária Base de Projeto?</p>	Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Analisar colunas "SIM"	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Após preenchimento da GIM	Verificar necessidade de emissão de base de projeto para auxiliar na avaliação e preenchimento do FAM.
10	<p>Solicitar execução Base de Projeto</p>	Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Seguindo os procedimentos internos do Ativo que disciplinam sobre a questão.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Antes do preenchimento do FAM	Obter relatório preliminar (conceitual) das gerências técnicas, que permita o preenchimento consistente do FAM.

11		Gerente Setorial responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço.	Analisar as informações da GIM e se de acordo aprovar a GIM no SIGM. Quando aplicável, antecipar o preenchimento do FAM (preliminar) e encaminhá-lo com a GIM. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, deve ser utilizado o formulário GIM (anexo do padrão de Gestão de Mudanças na UN-ES - PE-36-01167) e enviar o formulário via rede, impresso via malote ou via fax.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Após a conclusão do preenchimento da GIM e abertura do FAM (preliminar).	Para que o gerente setorial decida sobre o prosseguimento da análise da mudança.
12		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas.	Analisando as informações contidas no formulário, em outros documentos e/ou esclarecendo dúvidas que por ventura possam existir.	No escritório da gerência setorial.	Após receber a documentação.	Exercer poder de veto.
13		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas.	Registrar parecer no próprio formulário ou via nota de correio e encaminhar ao remetente.	No escritório da gerência setorial.	Após emitir parecer gerencial.	Garantir rastreabilidade do processo.
14		Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Receber documentação contendo o parecer da gerência setorial, cancelar o serviço e arquivar.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após etapa anterior.	Garantir rastreabilidade do processo.
15		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas.	Selecionar equipe multidisciplinar com as competências necessárias, com no mínimo 2 (duas) pessoas, preferencialmente 1 (uma) treinada em APR / HAZOP para a devida aplicação de metodologia de análise de riscos adequada a mudança proposta. Designar o coordenador da análise da mudança.	No próprio FAM ou através de nota de correio	Após receber a documentação.	Para identificar ações mínimas para o gerenciamento da mudança.
16		Equipe multidisciplinar nomeada na etapa anterior.	Preencher todos os campos do FAM e efetuar a análise de risco compatível com a complexidade da mudança. Identificar quem deve ser comunicado sobre a mudança e as necessidades de treinamento.	No local onde o grupo estiver reunido.	Durante os trabalhos de análise.	Garantir que sejam feitas a análise da mudança bem como a identificação dos riscos envolvidos e que sejam estabelecidas ações de bloqueio, responsáveis e prazos.
17		Coordenador do FAM designado no item 15.	Enviar o formulário FAM contendo o parecer da equipe multidisciplinar para aprovação do gerente setorial via SIGM. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, deve ser disponibilizado o formulário FAM impresso, via rede ou via malote ou via fax.	No escritório da gerência setorial.	Após o preenchimento das análises dos itens dos formulário e das análises de risco pertinentes.	Para seguir a estrutura de responsabilidade definida no padrão.
18		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas.	Analisando as informações contidas no formulário, em outros documentos e/ou esclarecendo dúvidas que por ventura possam existir.	No escritório da gerência setorial.	Após receber a documentação.	Exercer poder de veto.
19		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Registrar parecer no próprio formulário FAM ou via nota de correio e encaminhar, através do SIGM, ao coordenador do FAM responsável. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, deve ser devolvido o formulário FAM impresso via rede ou via malote ou via fax.	No escritório da gerência setorial.	Após emitir parecer gerencial.	Garantir rastreabilidade do processo.
20		Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Receber documentação contendo o parecer da gerência setorial, cancelar o serviço, informar aos envolvidos e arquivar.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após etapa anterior.	Garantir rastreabilidade do processo.
21		Gerente Setorial cujas instalações estão envolvidas.	Aprovar e registrar parecer no próprio formulário FAM, devolvendo-o ao gerente imediato responsável pelo local onde será realizado o serviço e ao coordenador nomeado no FAM (via SIGM). Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, deve ser utilizado o formulário FAM (anexo do padrão de Gestão de Mudanças na UN-ES - PE-36-01167) e enviar o formulário via rede, impresso via malote ou via fax.	No escritório da gerência setorial.	Após conhecimento e análise de todas as ações e prazos.	Garantir rastreabilidade do processo.

22		Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Emitir NOTA DE MANUTENÇÃO (SAP), registrando nesta o número da GIM e FAM e repassando para o Planejador Integrado. Seguir os procedimentos específicos existentes.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após receber o FAM aprovado.	Dar andamento de acordo com a priorização do serviço.
23		Gerente imediato responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Enviar escopo do serviço para PDPC ou ISUP e para todos os demais indicados, registrando o número da GIM e FAM. Seguir os procedimentos específicos existentes.	No escritório da gerência setorial.	De acordo com a priorização na carteira de serviços e antes de autorizar a sua execução.	Assegurar que não seja autorizada a execução dos serviços sem os devidos preparativos.
24		Planejador Integrado	Alimentar planilha de trabalhos simultâneos com o nº da FAM e repassá-la aos responsáveis envolvidos e ao coordenador do emitente da Permissão para Trabalho (PT) relacionada ao serviço a ser executado, conforme procedimentos internos específicos.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Na reunião de trabalhos simultâneos, após atendimento de todas as ações impeditivas à execução dos serviços.	Garantir que na(s) Permissão para Trabalho (PT) a ser(em) emitida(s) a Avaliação da Mudança seja incluída e disponibilizada para emitente, requisitante e executante.
25		Equipe de execução e fiscalização do serviço.	De acordo com o projeto executivo, ou outra documentação aplicável, assegurando o cumprimento das recomendações do FAM, Análise de Risco e da PT.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após recebimento da PT com a respectiva documentação de gerenciamento de mudanças, principalmente FAM e análise de risco.	Adotar todas as ações de bloqueio recomendadas e prevenir acidentes.
26		Coordenador do FAM.	Fazer o acompanhamento da execução física do serviço.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Durante a execução do serviço.	Garantir que todas as ações descritas no FAM sejam cumpridas, principalmente as impeditivas antes da entrada em operação.
27		Coordenador do FAM.	Justificar no FAM a alteração de prazos em função do replanejamento dos serviços não concluídos nos prazos originais.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço.	Durante a execução do serviço.	Garantir que todas as ações descritas no FAM sejam cumpridas, principalmente as impeditivas antes da entrada em operação.
28						
29		Gerente Setorial ou seu imediato ou coordenador/supervisor responsável pelo local onde deve ser realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Divulgar a documentação pertinente a todos os envolvidos. Programar e executar treinamento apropriado da força de trabalho envolvida na Mudança. Comunicar aos responsáveis Providenciar a atualização e a revisão de procedimentos e planos de emergência publicados no SINPEP e plantas e desenhos técnicos no SINDOTEC. Comunicar a CIPA, pela chave estrutural da CIPAES, os riscos significativos e alterações de layout da instalação/edificação para a atualização dos Mapas de Risco.	No local apropriado	Antes da partida, caso tenha sido considerada no FAM como ação impeditiva.	Garantir que a mudança seja entendida por todos e incluída na rotina do processo, antes da entrada em operação.
30		Gerente Setorial ou seu imediato responsável pelo local onde foi realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Atestar a execução do serviço conforme planejado e autorizar a entrada em operação. Usar o checklist do FAPP, ou outro equivalente, quando recomendado pela equipe do FAM.	No setor / instalação onde deverá ocorrer o serviço	Após a conclusão do serviço	Garantir que todas as ações descritas no FAM tenham sido cumpridas, principalmente as impeditivas, antes da entrada em operação.
31		Gerente Setorial ou seu imediato responsável pelo local onde foi realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Realizar a verificação da eficácia comparando os resultados obtidos após a implementação da mudança com aqueles pretendidos na identificação do serviço e registrar no SIGM. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, a FAM deve ser encerrado no campo do formulário FAM correspondente.	No setor / instalação onde foi implementada a mudança.	Após a conclusão da mudança.	Assegurar análise crítica da efetividade da mudança, aumentando a memória técnica e incorporando as lições aprendidas da Cia.
32		Gerente Setorial ou seu imediato responsável pelo local onde foi realizado o serviço. Obs: no caso de plataformas, o gerente imediato é o Geplat.	Encerrar o FAM no campo apropriado no SIGM, arquivando toda documentação pertinente. Obs.: Nas instalações onde o SIGM ainda não estiver implantado, a FAM deve ser encerrado no campo do formulário FAM correspondente.	No setor / instalação onde foi implementada a mudança.	Após a quitação de todas as ações.	Encerrar e garantir a rastreabilidade do processo, consolidando a aplicação das diretrizes de gestão de mudanças.

ANEXO XI – PP - 2E6-00061

PERMISSÃO PARA TRABALHO

Título		
PERMISSÃO PARA TRABALHO		
Órgão aprovador:	UN-ES	Cópia
Órgão gestor:	UN-ES/SMS	X
		Data de implantação: 14/07/2006
		Assinatura: Marcio Felix Carvalho Bezerra

1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes e responsabilidades para requisição, emissão, encerramento e cancelamento da Permissão para Trabalho – PT aplicáveis aos trabalhos de manutenção, montagem, desmontagem, construção, inspeção ou reparo de equipamentos ou sistemas a serem realizados no âmbito da UN-ES ou em seus empreendimentos que envolvam riscos de acidentes com danos a saúde ou ao patrimônio, com impacto ao meio ambiente ou riscos de descontinuidades operacionais.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA (*links*)

N-2637 [Segurança no Trabalho em Espaço Confinado](#)
N-1860 [Segurança nas Operações Simultâneas em Plataformas Marítimas](#)
PG-11-00136 [Permissão para Trabalho \(E&P-CORP\)](#)
PG-11-00139 [Liberação de Trabalhos Simultâneos em Unidades Marítimas](#)

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES (*links*)

N-2162 [PETROBRAS - Permissão para Trabalho](#)
PE-3E6-01167 [Gestão de Mudanças](#)
PP-2E6-00055 [Desenergização de Equipamentos Elétricos](#)

4 DEFINIÇÕES

4.1 Análise Preliminar Nível 1 - APN1 (Anexo B)

Técnica de identificação de perigos e de aplicação de recomendações para controle dos riscos, baseada em lista de verificação destinada a orientar a decisão sobre a necessidade do aprofundamento, ou não, das análises relativas ao planejamento da liberação da área, do equipamento ou sistema, bem como do trabalho que será executado.

4.2 Análise Preliminar Nível 2 - APN2 (Anexo C)

Técnica de identificação de perigos e de aplicação de recomendações para controle dos riscos, executada por equipe constituída por representantes das gerências envolvidas no planejamento da liberação da área, do equipamento ou sistema e no planejamento da execução do trabalho a ser realizado, para detalhamento das ações de prevenção e mitigação de acidentes que possam ocorrer durante a sua execução.

4.3 Área Liberada

Local com limites estabelecidos situados em área não classificada onde, por tempo determinado, fica dispensada a sistemática de emissão de PT.

4.4 Co-emitente da PT

É o responsável pela liberação da área onde está instalado o equipamento ou sistema no caso de Permissão para Trabalho combinada.

4.5 Emitente da PT

Empregado da Petrobras capacitado ou empregado credenciado de Empresa Contratada para emitir PT e responsável pela liberação do equipamento ou sistema.

4.6 Empregado Capacitado

Empregado da Petrobras, de Empresa Contratada ou de Empresa Subcontratada, treinado, avaliado e aprovado para atender as atribuições previstas neste Padrão.

4.7 Empregado Credenciado

Empregado de Empresa Contratada ou subcontratada, em nível de supervisão, que após capacitado para atender às atribuições previstas neste procedimento, deve receber uma credencial, segundo os critérios definidos pela Unidade. (ANEXO I)

4.8 Equipamento Classe A

Aquele que contém ou que tenha contido produtos tóxicos, asfixiantes, corrosivos, inflamáveis ou combustíveis.

4.9 Equipamento Classe B

Aquele que não contém e não tenha contido produtos tóxicos, asfixiantes, corrosivos, inflamáveis ou combustíveis.

4.10 Etiquetas de Advertência Amarelas

Cartões que, seguindo modelos definidos na [N-2162](#), devem ser afixados nos dispositivos de bloqueio local e remoto de equipamentos ou sistemas (válvulas, botoeiras, painéis, alavancas, disjuntores, etc.) com a finalidade de proibir a sua operação, sempre o mesmo não estiver "disponível para a operação", independentemente de estar "preparado e liberado para intervenção".

4.11 Etiquetas de Advertência Azuis

Cartões que, seguindo modelos definidos na [N-2162](#), devem ser afixados nos dispositivos de bloqueio local e remoto de equipamentos ou sistemas (válvulas, botoeiras, painéis, alavancas, disjuntores, etc.) com a finalidade de proibir a sua operação, sempre estiver "preparado e liberado para intervenção" e houver equipe trabalhando no mesmo.

4.12 Mudança

É qualquer alteração permanente ou temporária, de tecnologia, instalações ou na força de trabalho própria ou contratada, que modifique os riscos ou altere a confiabilidade dos sistemas.

4.13 Nivel de Supervisão

Gerente, Coordenador, Supervisor, Encarregado, líder de equipe ou empregado designado formalmente pela empresa contratada para requisitar PT.

4.14 Permissão para Trabalho (PT)

Autorização dada por escrito, em documento próprio, para a execução de trabalhos de manutenção, montagem, desmontagem, construção, inspeção ou reparo, que envolvam riscos à integridade do pessoal, às instalações, ao meio ambiente, à comunidade ou à continuidade operacional.

4.15 Permissão para Trabalho Temporária (PTT)

É a permissão para trabalho, em documento próprio, por prazos determinados, que autoriza a execução de trabalhos em equipamento ou sistemas definidos, desde que não haja alterações de risco na área do trabalho ou nas áreas adjacentes.

4.16 Recomendações Adicionais de Segurança (RAS)

Recomendações que buscam estabelecer medidas de segurança complementares a serem adotadas na execução de trabalhos específicos, cujo risco pressupõe a adoção de cuidados especiais.

4.17 Requisiteiro

Empregado da Petrobras capacitado ou empregado de empresa contratada credenciado pela Unidade para requisitar Permissão para Trabalho.

4.18 Trabalho com Eletricidade

Trabalho que envolve equipamento energizado, sistema elétrico ou atividades nas suas proximidades.

4.19 Trabalho a Frio

Trabalho que não envolve o uso ou produção de chamas, calor ou centelhas.

4.20 Trabalho a Quente

Trabalho que envolve o uso ou produção de chama, calor ou centelhas (por impacto, atrito ou equipamento elétrico energizado).

4.21 Trabalho com Radiações Ionizantes

Trabalho realizado com o emprego de fontes, naturais ou artificiais, de radiações ionizantes tais como gamagrafia e radiografia industrial.

4.22 Trabalho em Espaços Confinados

É o trabalho que se desenvolve em interior de equipamentos ou em locais onde possam existir condições adversas como deficiência de oxigênio, falta de ventilação, atmosfera inertizada, aprisionamento, dificuldade de escape e locomoção, dificuldade de resgate, etc.

4.23 Trabalho Rotineiro Específico (TRE)

É o trabalho freqüente, realizado de forma sistemática, em área ou equipamento predefinido e em condição normal de operação, cuja execução não interfere na

continuidade dos processos, e cujos riscos não se alteram ao longo do tempo, conforme detalhado no item 18.2.

Exemplos de Trabalhos Rotineiros e Específicos: medição de vibração, amostragem de óleo lubrificante, lavagem de piso, lubrificação de equipamentos.

4.24 Trabalho Sobre o Mar

É todo o trabalho realizado em local, que no caso de perda de sustentação, poderá haver queda de empregados no mar.

4.25 Trabalho Submarino

É todo o trabalho desenvolvido por mergulhadores ou equipamentos de controle remoto, a partir da Unidade Operacional.

4.26 Unidade

Unidade de Negócios ou Unidade de Serviços do E&P.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Todo trabalho de manutenção, montagem, desmontagem, construção, inspeção ou reparo deve ser precedido de identificação dos perigos e de aplicação de recomendações para controle dos riscos de acidentes e de descontinuidades operacionais, e deve ser autorizado por uma Permissão para Trabalho.

5.2 A PT deve ser específica para um determinado trabalho e restrita a um único equipamento ou sistema, perfeitamente identificado e delimitado.

5.3 Quando um trabalho for realizado em um equipamento ou sistema que estiver localizado em área de responsabilidade de outra supervisão ou coordenação, a Permissão para Trabalho deve ser emitida no mesmo formulário de PT pelo responsável pela área na qual este equipamento ou sistema está localizado, sendo co-emitente o responsável pelo equipamento ou sistema.

5.4 É dispensável a emissão de PT, também, nos casos em que a execução do trabalho de manutenção, montagem, desmontagem, construção, inspeção ou reparo seja efetuada pelo próprio responsável pelo equipamento, ou por empregado a ele subordinado, localizado em área sob sua responsabilidade. Neste caso ficam mantidas a obrigatoriedade de realização das APN's 1 e 2 quando aplicável, conforme estabelecido no item 6, e de fixação das etiquetas azuis de advertência.

5.5 A emissão de uma Permissão para Trabalho deve constituir-se em um processo administrativo composto por três etapas:

- a) Decisão sobre a necessidade e priorização do trabalho;
- b) Planejamento do trabalho;
- c) Autorização para realização do trabalho (emissão da PT).

5.6 As PT's devem ser emitidas em formulário próprio, numerado e contendo duas vias. A numeração será única para toda a UN.

5.7 Para emissão da PT deve ser utilizado formulário próprio conforme o Anexo A.

5.8 Poderão ser credenciados a requisitar PT empregados da Petrobras ou de empresa contratada e subcontratada devidamente capacitados conforme item 3.4 da N-2162.

5.8.1 A empresa contratada deve formalizar a solicitação do credenciamento dos seus empregados e dos empregados das suas subcontratadas para a fiscalização do contrato.

5.8.2 Os executantes de empresa contratada só poderão requisitar PT para trabalhos na sua área de atuação, de acordo com a sua especialidade, e nos quais estiverem diretamente envolvidos como executantes.

5.8.3 Quando os empregados de empresa contratada forem Encarregados ou Supervisores, estes poderão requisitar PT para trabalhos em todas as áreas de atuação da empresa contratada, desde que acompanhe a execução dos trabalhos.

5.9 A PT deve ser emitida por empregado da Petrobras capacitado conforme item 3.4 da N-2162.

5.9.1 Nos casos de instalações e sistemas de propriedade da Petrobras operadas por empresas contratadas, é permitido que sejam indicados formalmente pelas empresas contratadas e credenciados como emitentes de PT, empregados em nível de supervisão e responsáveis pela operação do sistema, desde que capacitado conforme item 3.4 da N-2162.

5.10 Além da obrigação de cada empregado em observar os procedimentos para evitar acidentes, a segurança individual dos executantes de um trabalho é também de responsabilidade do requisitante e do seu supervisor imediato, os quais devem fazer cumprir todos os requisitos indicados na Permissão para Trabalho, bem como as normas de segurança vigentes.

6 RESPONSABILIDADES

6.1 REQUISITANTE

6.1.1 Fornecer ao emitente todas as informações necessárias à realização da Análise Preliminar de Riscos Nível 1 e Nível 2 (quando aplicável).

6.1.2 Apresentar ao emitente a Credencial padronizada, quando da requisição da Permissão para Trabalho.

6.1.3 Acompanhar o emitente na inspeção do equipamento, sistema ou área para liberação da PT.

6.1.4 Garantir o cumprimento das Recomendações, providenciando os requisitos necessários para a manutenção das condições de Segurança do local de trabalho sob sua responsabilidade.

6.1.4.1 Caso o trabalho tenha sido objeto de um processo de Gerenciamento da

Mudança conforme o **PE-3E6-01167**, conhecer as recomendações do FAM e demais documentos, apresentá-los e explicá-los aos executantes e garantir que essas recomendações sejam cumpridas.

6.1.5 Instruir os executantes, antes do início dos trabalhos, quanto às recomendações de segurança a serem observadas;

6.1.5.1 Se durante a execução dos trabalhos houver a necessidade de substituição ou acréscimo no número de executantes, transmitir-lhes as mesmas recomendações de segurança.

6.1.6 Afixar as etiquetas **azuis** nos locais identificados pelo emitente com as etiquetas **amarelas**.

6.1.7 Onde houver Operador de Área ou de equipamento, o requisitante deverá solicitar sua rubrica e matrícula na Permissão para Trabalho após verificar no local se todas as recomendações / prevenções foram cumpridas e se os executantes estão munidos dos EPI's indicados. **Este procedimento constitui a efetiva autorização para início do trabalho.**

6.1.8 Iniciar o trabalho somente após receber a PT e executar apenas o trabalho especificado na mesma, seguindo todas as instruções nela contidas.

6.1.9 Garantir as providências necessárias para efetuar a quitação da PT.

6.1.9.1 O local onde o serviço foi realizado deve ser entregue, pelo requisitante, em perfeitas condições de ordem, limpeza e arrumação, sob pena da não aceitação do serviço como concluído.

6.1.9.2 Ao término do serviço ou do prazo de validade fixada na PT, procurar o emitente da PT ou seu substituto, para informar a situação do serviço e quitar ou revalidar a PT.

6.1.9.3 Na quitação da PT o local de trabalho deve ser verificado pelo requisitante, pelo emitente e co-emitente (se houver), ou seus respectivos substitutos para garantir a integridade do pessoal, dos equipamentos, a preservação do meio ambiente e a continuidade operacional.

6.1.9.4 Em caso de PT com co-emissão, deve obter previamente a quitação do co-emitente.

6.1.9.5 Após a conclusão dos trabalhos, retirar as etiquetas azuis e entregá-las ao emitente, juntamente com a primeira via da PT para quitação.

6.2 EMITENTE

6.2.1 Garantir a aplicação deste procedimento no equipamento, sistema ou local onde será realizado o trabalho.

6.2.2 Solicitar ao requisitante a Credencial e verificar o prazo de validade.

6.2.2.1 A credencial somente será considerada válida enquanto o Empregado Capacitado pertencer ao quadro de empregados da empresa que solicitou o seu credenciamento.

6.2.2.2 No caso de subcontratados a credencial somente será considerada válida enquanto o Empregado Capacitado pertencer ao quadro de empregados da empresa subcontratada e esta estiver prestando serviços à empresa contratada que solicitou o credenciamento.

6.2.3 Inspeccionar o equipamento e o local de realização do trabalho juntamente com o requisitante, antes de emitir qualquer Permissão para Trabalho e, quando forem exigidas recomendações adicionais de segurança deverá ser assessorado pelo Técnico de Segurança.

6.2.4 Realizar a “Análise Preliminar Nível 1” e participar da “Análise Preliminar Nível 2”, quando aplicável.

6.2.4.1 Verificar se o trabalho a ser realizado foi objeto de um processo de Gerenciamento da Mudança, conforme o **PE-3E6-01167 - Gestão de Mudança**. Em caso positivo:

- a) verificar o Formulário de Análise de Mudança (FAM);
- b) anexar às recomendações do FAM e demais documentos pertinentes à PT;
- c) apresentar e explicar ao Requisitante ou Executante essas recomendações;
- d) garantir que essas recomendações sejam seguidas.

6.2.5 No caso de trabalhos realizados sobre o mar, solicitar ao Mestre de Cabotagem ou empregado capacitado para realizar as verificações específicas para estas atividades. O mesmo deve apor sua assinatura no campo apropriado.

6.2.6 Emitir a PT considerando as recomendações da Análise Preliminar Nível 2, quando aplicável.

6.2.7 Afixar as etiquetas **amarelas** nos equipamentos a serem disponibilizados para a realização do trabalho.

6.2.8 Certificar-se de que as recomendações de segurança da PT e da respectiva análise de risco foram atendidas e que as condições de trabalho estejam seguras durante todo o seu desenvolvimento. Para tanto, segundo sua avaliação, o emitente da PT deve definir o intervalo das verificações periódicas ou se o trabalho necessita de acompanhamento permanente. Em qualquer dos casos o Emitente pode designar um Representante para desempenhar estas funções.

6.2.9 Entregar ao requisitante uma via da PT e reter a outra. As Permissões para Trabalho com co-emitente ou com Recomendações Adicionais de Segurança serão emitidas no número de vias que sejam necessárias.

6.2.10 Decidir pelo cancelamento da PT, na ocorrência dos casos citados no item 13 - **Cancelamento da PT**, através do recolhimento da cópia da PT.

6.2.11 Acompanhar o requisitante na verificação do local de trabalho para

encerramento da PT.

6.2.12 Receber do requisitante as etiquetas **azuis** após a conclusão dos trabalhos, juntamente com a primeira via da PT para encerramento.

6.2.13 Acionar o equipamento para teste, quando necessário, na presença do executante, após inspeção do local de realização do trabalho e estando de posse das etiquetas de advertência e todas as vias da PT. (prática recomendada)

6.2.14 Retirar as etiquetas **amarelas** após constatar que o trabalho foi concluído, que as respectivas etiquetas **azuis** foram retiradas e que a PT foi encerrada. **Este procedimento constitui o efetivo encerramento do trabalho.**

6.2.15 Arquivar a primeira via da PT em pasta própria, descartando as demais vias conforme definição da gerência local.

6.2.16 Certificar-se de que as permissões para as tarefas / atividades programadas na mesma área ou em áreas adjacentes não sejam incompatíveis entre si.

6.3 CO-EMITENTE

6.3.1 Participar do grupo de planejamento do trabalho quando este for realizado em equipamento ou sistema de outra supervisão ou coordenação que estiver localizado em área sob sua responsabilidade.

6.3.2 Inspecionar o local de realização do trabalho juntamente com o requisitante e o emitente, antes de co-emitir qualquer PT.

6.3.3 Certificar-se de que as permissões para as tarefas / atividades programadas na mesma área ou em áreas adjacentes não sejam incompatíveis entre si.

6.3.4 Assinar no campo correspondente na via da PT, para liberação da mesma.

6.3.5 Realizar verificações periódicas na área onde o trabalho esta sendo executado.

6.3.6 Comunicar toda e qualquer alteração ocorrida na área que possa impactar a realização dos trabalhos, e se necessário, paralisar o trabalho.

6.3.7 Acompanhar o requisitante na verificação da área onde o trabalho foi executado antes do encerramento da PT. (prática recomendada)

6.3.8 Assinar no campo correspondente, na via do requisitante e na sua, antes do emitente quitar a PT.

6.4 EXECUTANTE

6.4.1 Iniciar o trabalho somente após receber a PT e, no local do trabalho, certificar-se de que as condições nela estabelecidas estão sendo mantidas durante

todo o período de execução do serviço;

6.4.2 Conhecer e cumprir todas as recomendações constantes na PT e seus anexos.

6.4.3 Manter a PT visível no local de realização do trabalho durante todo o período de execução do serviço.

6.4.4 Após a conclusão dos trabalhos, retirar as etiquetas **azuis** (se houver) e entregá-las ao requisitante, juntamente com a primeira via da PT para quitação.

6.5 OPERADOR DA ÁREA DE EQUIPAMENTO

6.5.1 Assinar e indicar o horário na Permissão para Trabalho, após verificar no local se todas as Recomendações / Prevenções foram cumpridas e se os Executantes estão munidos dos E.P.I's indicados. **Este Procedimento constitui a Autorização para Início do Trabalho.**

6.5.2 Realizar a inspeção final antes da quitação da PT. (prática recomendada)

6.5.3 Apor sua rubrica no campo próprio da PT antes da quitação pelo emitente.

6.6 TÉCNICO DE SEGURANÇA

6.6.1 Indicar as Recomendações Adicionais de Segurança, em campo específico do formulário de PT, para as situações relacionadas no item 17.1.

6.6.2 Assessorar o emitente nas situações não relacionadas no item 17.1 ou quando existirem dúvidas quanto à suficiência das condições de segurança do trabalho, proteção da saúde e preservação do meio ambiente.

6.6.3 Avaliar a necessidade de acompanhamento dos trabalhos de acordo com a criticidade dos mesmos.

6.6.4 Assessorar na elaboração da Análise Preliminar Nível 2, quando aplicável.

6.6.5 Elaborar os pareceres técnicos, atendendo ao item 18.3 - Área Liberada.

7 PLANEJAMENTO DO TRABALHO

7.1 Nenhuma Permissão para Trabalho deve ser emitida sem que seja destinado um período adequado para o seu planejamento.

7.2 Os requisitos de segurança, preservação da saúde e do meio ambiente, específicos para a execução de cada trabalho, devem ser consultados nas normas, padrões e instruções de cada especialidade ainda na fase de planejamento do serviço, para que se estabeleçam as medidas de controle adequadas.

7.3 O Planejamento do trabalho deve ser feito com base em diagnóstico (Análise Preliminar Nível 1 – Anexo B) relativo às condições de segurança relacionadas à liberação do equipamento ou sistema e à execução do trabalho.

7.4 A APN1 deve ser aplicada a todas as PTs. Ela avalia se o trabalho envolve mudança, risco de descontinuidade operacional ou perigos prováveis de desencadear danos de severidade crítica ou catastrófica (acidentes fatais e acidentes de classe 4 e 3).

7.5 Para elaboração da APN 1 devem fazer parte da equipe, no mínimo, um responsável pelo equipamento ou sistema e/ou um responsável pela área onde está instalado o equipamento ou sistema e um responsável pela execução do trabalho.

7.6 Ao realizar a Análise Preliminar Nível 1, caso alguma resposta seja afirmativa, obrigatoriamente deverá ser processada a Análise Preliminar Nível 2 – Anexo C para o planejamento e autorização do trabalho. Caso uma das perguntas 1, 2 ou 3 da Análise Preliminar Nível 1 tenha resposta "SIM", deverá ser aplicado o padrão PE-3E6-01167 - GESTÃO DE MUDANÇAS.

7.7 Para elaboração da Análise Preliminar Nível 2 devem fazer parte da equipe, no mínimo, um responsável pelo equipamento ou sistema e/ ou um responsável pela área onde esta instalado o equipamento ou sistema, um responsável pela execução do trabalho e um Técnico de Segurança, sendo que pelo menos um deles deve ser treinado em técnicas de análise de risco.

7.8 A Análise Preliminar Nível 1 e a Análise Preliminar Nível 2, quando houver, devem ser anexadas a cada via da PT.

7.9 Nos casos de trabalhos caracterizados por urgência, em que a espera para a sua realização caracterize a existência de riscos de SMS ou de descontinuidade operacional de maior gravidade do que os previstos para o próprio trabalho, fica na responsabilidade do supervisor viabilizar a imediata elaboração da APN 1 e 2, com a participação de, no mínimo, o emitente e o requisitante.

8 REQUISIÇÃO DA PT

8.1 O Requisitante da PT responsável pela execução do trabalho deve se apresentar ao Emitente da PT portando a sua credencial.

8.2 O emitente da PT deve verificar se a credencial do requisitante apresentada no ato da solicitação da PT encontra-se dentro do prazo de validade e se a empresa que solicitou o credenciamento é a mesma a qual pertence o requisitante.

9 PREPARAÇÃO E LIBERAÇÃO DO EQUIPAMENTO OU SISTEMA

9.1 Antes de emitir qualquer Permissão para Trabalho, o emitente, o requisitante e o co-emitente, quando aplicável, obrigatoriamente deverão inspecionar o equipamento e o local de realização do trabalho e, quando forem exigidas

recomendações adicionais de segurança, deverão se fazer acompanhar pelo Técnico de Segurança, ou pelo Empregado Capacitado, indicado conforme item 17.1.2.

9.2 Assim que o equipamento ou sistema for retirado da condição "disponível para a operação", o emitente ou seu designado deve afixar as etiquetas de advertência amarelas nos locais apropriados, sinalizando que o equipamento ou sistema não está em condições de ser ligado, acionado ou operado.

9.3 As tarefas de preparação e liberação do equipamento ou sistema para a realização de trabalho devem atender às recomendações de SMS estabelecidas nas APNs 1 e 2 e aplicáveis às mesmas, e devem ter sido alvo de avaliações quanto a caracterização de mudança e quanto aos riscos decorrentes de sua simultaneidade aos outros trabalhos e operações.

10 EMISSÃO DA PT

10.1 A PT deve ser emitida em duas vias, sendo a primeira via do requisitante / executante e a segunda via do emitente. Havendo necessidade de mais vias para o co-emitente e/ou Técnico de Segurança responsável pela emissão do RAS deverão ser tiradas tantas cópias quantas forem necessárias.

10.2 Na PT deve constar a atividade principal e as atividades adicionais, a data e a hora da sua emissão, a validade e o prazo limite para iniciar os trabalhos. Devem assinar a PT: o emitente, o requisitante e, quando aplicável, o co-emitente.

10.3 As recomendações de SMS da APN 1 devem ser transcritas ou anexados à PT.

10.4 A APN 2, quando aplicável, com suas respectivas recomendações de SMS deve ser obrigatoriamente anexada à PT.

10.5 Quando forem aplicadas a análise e o gerenciamento de mudanças, seus registros e recomendações também devem ser anexadas à PT.

10.6 Quando forem exigidas Recomendações Adicionais de Segurança – RAS conforme definido no item 17, ou quando ainda permanecerem dúvidas quanto à garantia das condições de segurança do trabalho, proteção da saúde e preservação do meio ambiente necessárias à realização do trabalho, o emitente e/ou o requisitante devem solicitar uma avaliação do Técnico de Segurança.

10.7 A formalização da PT é realizada mediante a entrega do formulário preenchido e assinado, contendo todas as recomendações necessárias para garantir a segurança na realização do trabalho, incluindo:

- a) APN 1;
- b) APN 2 (quando aplicável);
- c) Inspeção do local de realização do trabalho e Recomendações do Emitente;
- d) Análise de Gerenciamento da Mudança (quando aplicável);
- e) Recomendações Adicionais de Segurança (quando aplicável).

10.8 A emissão da PT em branco ou incompleto, sem a definição do trabalho a ser executado, sem a identificação do equipamento, sem a exata delimitação do local, sem a hora da emissão e sem a validade da PT e/ou a execução de trabalhos fora do escopo previsto na PT e/ou o não cumprimento das recomendações constantes na PT constitui descumprimento grave do padrão.

11 INÍCIO DO TRABALHO

11.1 O Emitente e/ou o Operador da área deve assinar a PT após verificar no local se todas as recomendações foram cumpridas e se os executantes estão munidos dos EPI's indicados. Este procedimento constitui a efetiva autorização para início do trabalho.

11.2 Após o recebimento da PT, o requisitante deve providenciar para que sejam atendidas todas as suas recomendações, deve inserir as etiquetas de advertência azuis nos locais identificados pelo emitente com as etiquetas amarelas e deve orientar os executantes quanto aos riscos do trabalho e quanto às recomendações a serem seguidas, inclusive aqueles que se incorporarem à equipe com o trabalho já iniciado.

11.3 O requisitante / executante somente poderá iniciar o trabalho após receber a PT e executar apenas o trabalho especificado na permissão seguindo todas as instruções nela contidas.

11.4 A PT deve permanecer em poder do executante e de modo visível no local de realização do trabalho.

12 EXECUÇÃO DO TRABALHO

12.1 O requisitante deve assegurar-se de que os executantes realizarão apenas o trabalho especificado na permissão, seguirão todas as recomendações nela contidas, e manterão a ordem, a limpeza e a arrumação adequadas.

12.2 O requisitante deve providenciar e assegurar-se de que toda alteração necessária em relação ao trabalho inicialmente previsto seja analisada em conjunto com o emitente da PT, mesmo que implique na suspensão do trabalho e no cancelamento desta.

12.3 O emitente ou os operadores por ele designados, assim como o requisitante e os executantes devem avaliar, durante o transcorrer do trabalho:

- a) Se as recomendações de SMS continuam sendo atendidas;
- b) Se essas recomendações de SMS estão sendo eficazes no controle dos riscos;
- c) Se surgem novos riscos não previstos anteriormente;

12.4 Se durante a execução dos trabalhos houver qualquer alteração nas condições

do local que possam acarretar novas situações de riscos que não foram contemplados na PT, os trabalhos devem ser paralisados e o requisitante deve comunicar-se imediatamente com o Emitente ou Operador.

12.5 O desenvolvimento do trabalho deve ser verificado periodicamente pelo emitente da PT ou um representante por ele designado que deverá formalizar essa verificação. A frequência deste acompanhamento deve ser definida pelo emitente, com base nas recomendações de SMS aplicáveis.

12.6 Além da obrigação de cada empregado em observar os procedimentos para evitar acidentes, a segurança individual dos executantes de um trabalho é também de responsabilidade do requisitante e do seu supervisor imediato, os quais devem fazer cumprir todos os requisitos indicados na PT, bem como as normas de segurança vigentes.

12.7 Quando da substituição do emitente da Permissão para Trabalho cabe ao substituto a responsabilidade de, após inspecionar o local e verificar as condições de trabalho, decidir quanto ao cancelamento, ou não, da PT. O não cancelamento da PT implica no prosseguimento normal do trabalho, neste caso, sob a responsabilidade do substituto do emitente da Permissão para Trabalho.

12.8 No caso de ser necessário realizar um teste funcional do equipamento ou sistema durante o serviço, deve-se atentar para os seguintes itens:

12.8.1 O requisitante deverá informar ao emitente a necessidade da realização do teste.

12.8.2 Após ser autorizado pelo emitente, o requisitante ou o executante deverá retirar a etiqueta azul do equipamento ou sistema.

12.8.3 No caso de haver mais de uma etiqueta azul, o emitente deverá assegurar-se de que todas foram retiradas e todos os executantes foram devidamente informados.

12.8.4 O emitente deverá assegurar-se de que todas as condições de segurança para execução do teste estão atendidas.

12.8.5 O emitente ou operador por ele designado deverá acionar o equipamento ou sistema e acompanhar o teste juntamente com o executante.

12.8.6 Após o teste, caso o serviço não seja considerado concluído, as etiquetas azuis deverão ser recolocadas.

13 CANCELAMENTO DA PT

13.1 A PT é considerada cancelada quando:

- a) Qualquer recomendação nela contida não estiver sendo atendida;
- b) As condições do local onde estão sendo executados os trabalhos apresentarem novas situações de riscos;
- c) Houver uma demora superior ao estabelecido na PT para o início dos trabalhos ou

uma interrupção dos mesmos por igual período;
d) Surgir alguma dúvida quanto ao trabalho a ser executado.

13.1.1 Nestes casos, qualquer empregado poderá interromper o trabalho avisando imediatamente ao requisitante e ao emitente da PT. O cancelamento da PT será decidido pelo emitente, através do recolhimento da cópia da PT. Nesse caso, para o prosseguimento do serviço será necessária a emissão de nova PT.

13.2 Em situação de emergência a PT fica automaticamente cancelada no local abrangido pela emergência.

14 TÉRMINO DO TRABALHO E ENCERRAMENTO DA PT

14.1 Ao término da jornada de trabalho do requisitante ou do prazo de validade fixado na PT ou da conclusão do serviço o requisitante deve procurar o emitente da PT, ou seu substituto, para informar a situação do serviço (concluído ou em continuidade) e efetuar o encerramento da PT.

14.1.1 Em caso de permissão para trabalho com co-emissão, o requisitante deve obter previamente a quitação do co-emitente.

14.2 Caso o trabalho atinja o horário pré-fixado para sua validade e haja intenção de dar prosseguimento, a PT poderá ser revalidada, após uma reavaliação do local, passando a ter como nova validade um novo horário pré-estabelecido.

14.3 No caso de encerramento da PT com conclusão do trabalho, o emitente ou o operador por ele designado, o requisitante e o co-emitente ou seu substituto, quando houver, devem inspecionar o equipamento e/ou o sistema e o local de trabalho para confirmar que o resultado do trabalho atende ao esperado, assegurando-se de que o local esteja limpo e arrumado, garantindo assim a segurança do pessoal, a integridade dos equipamentos, a preservação do meio ambiente e a continuidade operacional.

14.3.1 Caso a inspeção final seja executada pelo Operador da área, este deverá assinar no campo próprio da PT antes da quitação pelo emitente.

14.4 As etiquetas de advertência deverão ser removidas dos equipamentos pelas pessoas que as afixaram ou seus substitutos.

14.4.1 O requisitante ou executante designado providencia a retirada das etiquetas azuis (se houver) e as entregam ao emitente, juntamente com a primeira via da PT para encerramento.

14.4.2 A etiqueta amarela deve ser retirada pelo emitente da PT ou seu substituto, após constatar que o trabalho foi concluído, que as respectivas etiquetas azuis foram retiradas e que a PT foi encerrada. Este procedimento constitui o efetivo encerramento do trabalho.

14.5 O local onde o serviço foi realizado deve ser entregue, pelo requisitante, em perfeitas condições de ordem, limpeza e arrumação, sob pena da não aceitação do

serviço como concluído.

15 PRAZOS DE VALIDADE

15.1 A PT é válida durante a jornada de trabalho do requisitante.

15.1.1 Na PT devem constar: a hora da sua emissão; a indicação explícita da validade da mesma para o trabalho que será executado; e o prazo limite para que o trabalho seja iniciado.

15.1.2 Caso o trabalho exceda o tempo previsto para sua execução, a PT poderá ser revalidada limitando sua validade à jornada de trabalho do requisitante.

15.2 Quando o potencial de risco justificar deve ser emitida PT com prazo de validade restrito, devendo tal condição constar explicitamente na PT, desde que não ultrapasse o horário de trabalho do Emitente.

15.3 Quando da substituição do emitente da PT cabe ao substituto a responsabilidade de, após inspecionar o local e verificar as condições de trabalho, decidir quanto ao cancelamento, ou não, da PT.

15.3.1 Caberá ao novo emitente preencher o campo específico para revalidação da PT.

15.3.2 O não cancelamento da PT implica no prosseguimento normal do trabalho, neste caso, sob a responsabilidade do substituto do emitente.

16 ETIQUETAS DE ADVERTÊNCIA

16.1 As etiquetas de advertência indicam a proibição do uso dos equipamentos ou sistemas que estão disponibilizados para atividades de intervenção ou mudança.

16.2 As etiquetas de advertência devem ser confeccionadas de acordo com os modelos do anexo da N 2162, em material resistente às intempéries ou com proteção adequada;

16.3 As etiquetas de advertência devem ser preenchidas de modo legível, completo e serem assinadas.

16.4 Antes do início do trabalho tanto o emitente quanto o requisitante ou executante do trabalho devem afixar etiquetas de advertência nos equipamentos cuja operação possa interferir com o trabalho a ser executado. Devem ser utilizados dois tipos de etiquetas:

16.4.1 Etiqueta **amarela** - deve ser afixada pelo emitente da PT, ou operador por ele designado, assim que o equipamento for retirado de operação para indicar que aquele equipamento ou sistema está disponibilizado para manutenção.

16.4.2 Etiqueta **azul** - deve ser afixada pelo requisitante da PT, após o recebimento

desta, nos mesmos locais onde houver a etiqueta amarela, com a finalidade de informar que existem pessoas trabalhando naquele equipamento ou sistema.

16.5 Para cada etiqueta **amarela** pode haver mais de uma etiqueta azul, indicando que existe mais de uma equipe ou especialidade envolvida no trabalho.

16.6 Ao término do serviço as etiquetas deverão ser retiradas, indicando que o equipamento ou sistema está em condições seguras de ser operado.

16.6.1 As etiquetas devem ser retiradas necessariamente por quem as afixou ou seu substituto.

16.6.2 As etiquetas azuis serão entregues ao emitente.

16.6.3 As etiquetas **amarelas** deverão ser retiradas após ser constatado que as etiquetas **azuis** referentes aos serviços já foram retiradas e o equipamento ou sistema está em condições seguras de ser operado.

16.7 Os dispositivos de travamento ou bloqueio, tais como cadeados e lacres, podem ser utilizados em conjunto com as etiquetas de advertência. (Prática Recomendada).

16.8 No caso de liberação para a manutenção de equipamentos acionados por motor elétrico, devem ser utilizadas as etiquetas **azuis** e **amarelas**, juntamente com bloqueio físico (cadeado) conforme definido no padrão PP-2E6-00055 DESENERGIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.

16.9 É proibida a utilização dessas etiquetas para outras finalidades que não as definidas neste padrão.

17 RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS DE SEGURANÇA

17.1 As Recomendações Adicionais de Segurança devem ser indicadas, em campo específico do formulário de PT, por um Técnico de Segurança, para as seguintes situações:

- a) Trabalhos com radiações ionizantes;
- b) Abertura ou entrada de pessoal em equipamentos ou linhas de Classe A, ou de Classe B interligados a outro de Classe A;
- c) Realização de trabalhos em espaços confinados.
- d) Execução de trabalhos a quente ou a frio no interior de equipamentos de Classe A, bem como em caixas de passagem de cabos elétricos ou tubulações, poços e caixas de drenagem de águas oleosas ou contaminadas;
- e) Execução de trabalhos a quente em áreas classificadas ou equipamentos classe A ou classe B interligado a outro classe A;
- f) Trabalhos realizados sobre o mar;

- g) Trabalhos submarinos;
- h) Serviços em equipamentos elétricos energizados;
- i) Remoção de piso em plataforma;
- j) Acesso por corda.

17.1.1 Nos demais casos, persistindo dúvidas quanto à suficiência das condições de segurança do trabalho, proteção da saúde e preservação do meio ambiente, o emitente deve solicitar a assessoria do Técnico de Segurança da Petrobras ou Empregado Capacitado.

17.1.2 Na carência de Técnico de Segurança da Petrobras lotado no Orgão, poderá o Gerente de Operação de Produção designar Empregado da Petrobras Capacitado ou Técnico de Segurança Contratado para emissão das Recomendações Adicionais de Segurança. Neste caso os mesmo deverão ser treinados, avaliados e aprovados seguindo os critérios definidos pela UN-ES.

18 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

18.1 Permissão para Trabalho Temporária – PTT

18.1.1 É permitido substituir a sistemática de emissão de PT pela PTT, desde que não haja alteração do risco na área de trabalho ou nas áreas adjacentes.

18.1.2 A PTT é aplicável às seguintes situações:

- a) Equipamentos ou sistemas específicos desde que se possam isolá-los e não ocorra interferência dos trabalhos de manutenção com os sistemas em operação. Entende-se por equipamentos isolados aqueles que foram raqueteados, cujos acionadores estão impedidos de entrar em operação e foram tomadas medidas para impedir que os serviços executados coloquem em risco pessoas ou equipamentos em áreas vizinhas;
- b) Parada parcial de unidade desde que os equipamentos liberados tenham sido etiquetados, isolados, esgotados, lavados e purgados e que tanto o equipamento quanto a área apresentem nível de segurança adequado;
- c) Paradas gerais de unidade, após a fase inicial de drenagem, purga, raqueteamento, ventilação, quando todos os equipamentos já estiverem isentos de hidrocarbonetos ou produtos tóxicos e liberados para entrada de pessoal.

18.1.3 Os trabalhos mencionados no item 17.1 deste padrão exigem a obtenção de PT ainda que em área sob regime de PTT.

18.1.4 Nos seus procedimentos iniciais de manutenção, os equipamentos estão sujeitos ao regime normal de emissão de PT até que sejam atingidos níveis de segurança adequados para que possam entrar em regime de PTT. As etapas iniciais

de manutenção incluem, por exemplo, drenagem, purga, limpeza, abertura de vasos e bocas de visita, flangeamento ou isolamento elétrico.

18.1.5 A PTT é requisitada pela Gerência, Coordenação ou Supervisão responsável pela execução do serviço, através do formulário do anexo D deste padrão, para a Gerência, Coordenação ou Supervisão responsável pelo equipamento, sistema ou área.

18.1.6 A PTT é emitida pela Gerência, Coordenação ou Supervisão responsável pelo equipamento, sistema ou área após avaliação conjunta (Análise Preliminar Nível 2) dos supervisores das Gerências de Manutenção ou Obra, do Técnico de Segurança, do Responsável pelo equipamento e do Supervisor da Empresa Contratada.

18.1.6.1 Para emissão da Permissão para Trabalho Temporária deve ser utilizado o modelo de formulário do Anexo E deste padrão.

18.1.6.2 É obrigatória a realização da Análise Preliminar Nível 2 para determinar se o risco pode ser considerado isolado, subsidiando a emissão da PTT.

18.1.6.3 A PTT deve ter duração mínima de 5 (cinco) dias e máxima de 30 (trinta) dias, renováveis. A cada revalidação, deverá ser realizada avaliação conjunta pelas Gerências emitente e requisitante, Empresa Contratada e Técnico de Segurança, com base na Análise Preliminar Nível 2 feita inicialmente.

18.1.6.4 No caso de substituição do Requisitante da PTT, mesmo mantido o Emitente, a PTT será cancelada e uma nova PTT deverá ser emitida.

18.1.7 A PTT não dispensa a obrigatoriedade do requisitante, diariamente, entrar em contato com o Responsável pelo equipamento ou sistema para informar da presença de sua equipe (executantes) e informar-se sobre as condições de segurança do local obtendo do emitente a autorização para prosseguir os trabalhos.

18.1.7.1 Os responsáveis pelo equipamento, sistema e pela área devem assegurar-se que as condições de segurança permaneçam inalteradas em relação aos requisitos iniciais para emissão da PTT.

18.1.8 O trabalho liberado pela PTT deve ser permanentemente monitorado pelo respectivo requisitante ou seu designado e devem ser verificados diariamente pelo emitente da PTT ou seu designado. As verificações da execução do trabalho devem ser registradas no verso do formulário de PTT.

18.1.9 A execução dos trabalhos, assim como o cancelamento dos mesmos, deve seguir as condições estabelecidas no item 12 e no item 13 deste procedimento.

18.1.10 Se durante a vigência de uma PTT surgir à necessidade de realização de serviço diferente daquele para o qual a PTT foi emitida, deve ser emitida uma permissão para trabalho específica para esse serviço não previsto.

18.1.11 A PTT deve estar afixada de modo visível no local do trabalho.

18.2 Trabalho Rotineiro Específico (TRE)

18.2.1 Os trabalhos passíveis de enquadramento como TRE devem constar de uma relação aprovada previamente pelo Gerente.

18.2.2 Um TRE não necessita da realização de Análise Simplificada de Risco nem da emissão de PT desde que esteja contemplado num procedimento escrito elaborado com base em técnicas de análise de risco, onde deve constar o cuidado básico e/ou específicos e os EPI's necessários para o seu desenvolvimento em área ou equipamento, e que os executantes estejam treinados neste procedimento.

18.2.3 A relação dos TRE deve ser revisada no máximo bianualmente por grupo de trabalho multidisciplinar com base na análise de risco das atividades e respectivos procedimentos.

18.2.4 Quando for realizar um TRE, o executante se apresenta ao emitente da PT e ao operador da área onde o trabalho será executado, antes de iniciar e após concluir a sua execução, portando cópia do procedimento.

18.2.5 Um TRE pode ser suspenso a qualquer momento quando o procedimento não estiver sendo seguido.

18.3 Área Liberada

18.3.1 A Área Liberada deve ser requisitada por escrito (utilizar o modelo constante do anexo F) pelo responsável da Manutenção ou Construção e Montagem ao Responsável pela Instalação.

18.3.2 Para liberação da área deve ser emitido Parecer Técnico em conjunto pela Operação, SMS, Manutenção e/ou Construção e Montagem.

18.3.3 O Responsável pela Instalação, baseado no parecer técnico, emite a autorização de liberação, por escrito, utilizando o formulário do anexo G.

18.3.4 É imprescindível a realização de estudos de análise de risco para subsidiar a emissão do documento de Área Liberada.

18.3.5 Trabalhos com radiações ionizantes ou em equipamentos Classe A, ainda que em Área Liberada, exigem a obtenção da PT.

19 ARQUIVAMENTO

19.1 Após o encerramento do trabalho e quitação pelo emitente as Permissões para Trabalho deverão ser arquivadas, em pastas específicas, por um período mínimo de 30 dias, cabendo à Gerência emitente definir prazos maiores de arquivamento e a forma de descarte dos documentos.

19.2 Caso ocorra acidente, incidente ou desvio crítico, o período de arquivamento da PT deverá ser feito até a conclusão da investigação.

20 AUDITORIA DAS PERMISSÕES PARA TRABALHO

20.1 As auditorias de PT serão realizadas utilizando o formulário do ANEXO H deste padrão.

20.2 Os profissionais de Segurança das gerências de SMS dos ativos, deverão proceder à auditoria no mínimo trimestralmente, visando identificar as não conformidades no processo de permissão para trabalho que trata este padrão.

20.3 Os Supervisores devem acompanhar as auditorias de PT das áreas sob sua responsabilidade.

20.4 Cabe às gerências de SMS dos ativos realizarem as estatísticas das auditorias de PT das áreas sob sua responsabilidade elaborando um relatório trimestral, que deverá ser divulgado para todas as gerências envolvidas.

20.5 O indicador utilizado para monitorar o nível de qualidade do processo de emissão de PT, é o PPTA (Percentual de PT's Adequadas), devendo o mesmo ser calculado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{PPTA} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de PT's conformes}}{\text{n}^\circ \text{ de PT's auditadas}} \times 100$$

21 ANEXOS



ANEXO A – PERMISSÃO PARA TRABALHO Anexo A - Formulário de PT - UN-ES



ANEXO B – ANÁLISE PRELIMINAR NIVEL 1 Anexo B - Análise Preliminar Nível 1 - UN-E



ANEXO C - ANÁLISE PRELIMINAR NIVEL 2 Anexo C - Análise Preliminar Nível 2 - UN-E

ANEXO D – MODELO DE SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA TRABALHO



TEMPORÁRIA Anexo D - Modelo de Solicitação de Permissão para Trabalho Temporária -

ANEXO E - PERMISSÃO PARA TRABALHO TEMPORÁRIA



Anexo E - Permissão para Trabalho Temporaria - UN

ANEXO F - MODELO DE SOLICITAÇÃO DE ÁREA LIBERADA



Anexo F - Modelo de Solicitação de Area Liberada - UN-



ANEXO G – ÁREA LIBERADA Anexo G -Área Liberada - UN-ES.

ANEXO H – AUDITORIA DE PERMISSÃO PARA TRABALHO



Anexo H - Formulário de auditoria de P1

ANEXO I – MODELO DE CREDENCIAL PARA EMITENTE E REQUISITANTE DE PT



Anexo I - Modelo Credencial Permissão para Traba

SUMÁRIO DE REVISÕES		
REV.	Data	DESCRIÇÃO E/OU ITENS ATINGIDOS
0	14/07/2006	Emissão Original

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES ADICIONAIS:

Lista de Distribuição:

Eletrônica:

UN-ES/ATEX, UN-ES/ATEX/AAG, UN-ES/ATEX/ABIG, UN-ES/ATEX/PCE, UN-ES/ATEX/PS, UN-ES/ATEX/SE, UN-ES/ATEX/SMS, UN-ES/ATP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/EEIP, UN-ES/ATP-GLF/ISUP, UN-ES/ATP-GLF/OP-GLF, UN-ES/ATP-GLF/PDCP, UN-ES/ATP-GLF/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT, UN-ES/ATP-JUB/CHT/EE, UN-ES/ATP-JUB/CHT/IP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/ISUP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/OP-P-34, UN-ES/ATP-JUB/CHT/PDCP, UN-ES/ATP-JUB/CHT/RES, UN-ES/ATP-JUB/CHT/SMS, UN-ES/ATP-NC, UN-ES/ATP-NC/CFA, UN-ES/ATP-NC/IP, UN-ES/ATP-NC/ISUP, UN-ES/ATP-NC/MI, UN-ES/ATP-NC/OP-FAL, UN-ES/ATP-NC/OP-N, UN-ES/ATP-NC/OP-S, UN-ES/ATP-NC/OS, UN-ES/ATP-NC/PDCP, UN-ES/ATP-NC/RES, UN-ES/ATP-NC/SMS, UN-ES/ATPP-GAS, UN-ES/ATPP-GAS/EG, UN-ES/ATPP-GAS/OP-GAS, UN-ES/ATPP-GAS/OP-PC, UN-ES/ATPP-GAS/PDCP, UN-ES/ATPP-GAS/RES, UN-ES/CE, UN-ES/CIPA, UN-ES/PG, UN-ES/PG/PLC, UN-ES/PG/SGO, UN-ES/RH, UN-ES/RH/AM, UN-ES/RH/AO, UN-ES/RH/ARH, UN-ES/RH/DRH, UN-ES/SMS, UN-ES/SMS/CLA, UN-ES/SOP, UN-ES/SOP/CNTR, UN-ES/SOP/OM, UN-ES/SOP/SG, UN-ES/SOP/SUP, UN-ES/SOP/TTMA, UN-ES/ST, UN-ES/ST/CER, UN-ES/ST/EE, UN-ES/ST/EMIA, UN-ES/ST/EP, UN-ES/ST/EPR, UN-ES/ST/RCCP

Deve-se dar prioridade à consulta a padrões através do SINPEP, evitando a sua impressão

Impressa:

Destinatários

***** ÚLTIMA FOLHA DO PADRÃO *****

ANEXO II.9 PEI

Gasoduto Sul Norte Capixaba Plano de Emergência Individual para Acidentes de Poluição por Óleo

Atividade de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba

Volume Único

EDQ 025509

Revisão 01

Março / 2011



E&P

II.9.3.2.2 - Comunicação externa.....	019/204
II.9.3.2.2.1 - Comunicação às instituições oficiais.....	019/204
II.9.3.2.2.2 - Comunicação à imprensa	020/204
II.9.3.3 - Estrutura Organizacional de Resposta - EOR	020/204
II.9.3.3.1 - Funções.....	020/204
II.9.3.3.2 - Atribuições e responsabilidades durante a emergência	022/204
II.9.3.3.3 - Tempo máximo estimado para mobilização do pessoal.....	029/204
II.9.3.3.4 - Qualificação técnica dos integrantes.....	030/204
II.9.3.3.5 - Operações de suporte à EOR	030/204
II.9.3.3.5.1 - Atividades em turnos ininterruptos de vezamento	030/204
II.9.3.3.5.2 - Plantões de finais de semana e feriados	030/204
II.9.3.3.5.3 - Sobreaviso	031/204
II.9.3.4 - Equipamentos e materiais de resposta.....	032/204
II.9.3.5 - Procedimentos operacionais de resposta	035/204
II.9.3.5.1 - Procedimentos para interrupção da descarga de óleo.....	037/204
II.9.3.5.2 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo.....	049/204
II.9.3.5.2.1 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo a bordo da Unidade Marítima.....	049/204
II.9.3.5.2.2 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo fora da Unidade Marítima	050/204
II.9.3.5.3 - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis.....	051/204
II.9.3.5.4 - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado	052/204

II.9.3.5.5 - Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	053/204
II.9.3.5.6 - Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado	054/204
II.9.3.5.7 - Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	055/204
II.9.3.5.8 - Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados	055/204
II.9.3.5.9 - Procedimentos para deslocamento dos recursos	055/204
II.9.3.5.10 - Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	056/204
II.9.3.5.11 - Procedimentos para registro das ações de reposta	057/204
II.9.3.5.12 - Procedimentos para proteção das populações	057/204
II.9.3.5.13 - Procedimentos para proteção da fauna	057/204
II.9.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES	058/204
II.9.4.1 - Critérios para decisão quanto ao encerramento das operações	058/204
II.9.4.2 - Procedimentos para desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais empregados nas ações de reposta	058/204
II.9.4.3 - Procedimentos para ações suplementares	059/204
II.9.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS	060/204
II.9.6 - BIBLIOGRAFIA	061/204
II.9.7 - GLOSSÁRIO	063/204
II.9.8 - ANEXOS	067/204
II.9.9 - EQUIPE TÉCNICA	202/204

I.9 - INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao Plano de Emergência Individual para Incidentes de Poluição por Óleo do Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC, de propriedade da Petrobras, na Atividade de Escoamento de Gás Sul Norte Capixaba, situado na Área Geográfica do Espírito Santo - AGES.

Este plano foi elaborado em observância aos requisitos de prestação de informações estabelecidas na Resolução CONAMA 398, de 11.06.2008, que "Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração".

O Gasoduto Sul Norte Capixaba é constituído por dois trechos de dutos rígidos. O primeiro trecho do gasoduto marítimo rígido, com diâmetro de 12", terá cerca de 50 km e será construído partindo do PLEM Y, em LDA de 1200m, subindo o talude em direção ao continente até o Módulo de Operação de Pig - MOP-1, uma jaqueta de aço que contemplará um lançador e um receptor de PIGs, já em águas rasas (LDA de aproximadamente 30m). A partir do MOP-1 será construído um segundo trecho do gasoduto rígido com diâmetro de 18" e cerca de 150 km de extensão até o PLEM de Camarupim.

A atividade de escoamento, a que se refere este plano, é realizada pela através da MOP-1, que corresponde a uma plataforma de jaqueta fixa desabitada, gerenciada pela Unidade de Negócios (UN) da PETROBRAS, a qual atua na Área Geográfica do Espírito Santo: UN-ES (Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo, com sede na cidade de Vitória).

Consequências de incidente de poluição por óleo que ultrapassem os limites da Unidade Marítima são tratadas no documento Plano de Emergência para Vazamento de Óleo da Área Geográfica do Espírito Santo (PEVO-ES), que é complementar aos PEI - Planos de Emergência Individual para Incidentes de Poluição por Óleo das Unidades Marítimas que operam na Área Geográfica do Espírito Santo.

I.9.1 - QUADRO DE CORRESPONDÊNCIA

Conforme o Art. 5º, inciso § 2º da Resolução CONAMA nº 398, de 11.06.2008, a seguir estão os quadros de correspondência entre a estrutura estabelecida no Anexo I, Anexo II e Anexo III da referida resolução e este Plano de Emergência Individual do Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC.

Quadro I.9.1-1 - Quadro de correspondência entre o Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI do GSNC

Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI GSNC
1. Identificação da instalação	II.9.1
2. Cenários acidentais	II.9.2
3. Informações e procedimentos para resposta	II.9.3
3.1. Sistemas de alerta de derramamento de óleo	II.9.3.1
3.2. Comunicação do incidente	II.9.3.2
3.3. Estrutura organizacional de resposta	II.9.3.3
3.4. Equipamentos e materiais de resposta	II.9.3.4
3.5. Procedimentos operacionais de resposta	II.9.3.5
3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo	II.9.3.5.1
3.5.2. Procedimentos para contenção do derramamento de óleo	II.9.3.5.2
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis	II.9.3.5.3
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado	II.9.3.5.4
3.5.5. Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	II.9.3.5.5
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado	II.9.3.5.6
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	II.9.3.5.7
3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados	II.9.3.5.8

(continua)

Quadro I.9.1-1 - Quadro de correspondência entre o Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI do GSNC (conclusão).

Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI GSNC
3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos	II.9.3.5.9
3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	II.9.3.5.10
3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta	II.9.3.5.11
3.5.12. Procedimentos para proteção das populações	II.9.3.5.12
3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna	II.9.3.5.13
4. Encerramento das operações	II.9.4
5. Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias	II.9.5
6. Anexos	II.9.8

Quadro I.9.1-2 - Quadro de correspondência entre o Anexo II da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI do GSNC.

Anexo II da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI GSNC
1. Introdução	Capítulo I do Anexo II.9.2-1
2. Identificação e avaliação dos riscos	Capítulo II do Anexo II.9.2-1
2.1. Identificação dos riscos por fonte	Seção II.1 do Anexo II.9.2-1
2.2. Hipóteses acidentais	Seção II.2 do Anexo II.9.2-1
2.2.1. Descarga de pior caso	Item II.2.1 do Anexo II.9.2-1
3. Análise de vulnerabilidade	Capítulo III do Anexo II.9.2-1
4. Treinamento de pessoal e exercícios de resposta	Capítulo IV do Anexo II.9.2-1
5. Referências bibliográficas	II.9.6
6. Responsáveis técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual	II.9.9
7. Responsáveis técnicos pela execução do Plano de Emergência Individual	Capítulo V do Anexo II.9.2-1

Quadro I.9.1-3 - Quadro de correspondência entre o Anexo III da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI do GSNC.

Anexo III da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI do GSNC
1. Dimensionamento da capacidade de resposta	Anexo II.9.3.4-2
2. Capacidade de resposta	Anexo II.9.3.4-2
2.1. Barreiras flutuantes	Anexo II.9.3.5.2.1-1
2.2. Recolhedores	Anexo II.9.3.4-2
2.3. Dispersantes químicos	Anexo II.9.3.4-2
2.4. Dispersão mecânica	Anexo II.9.3.4-2
2.5. Armazenamento temporário	Anexo II.9.3.4-2
2.6. Absorventes	Anexo II.9.3.4-2
3. Recursos materiais para plataformas	Anexo II.9.3.4-1

II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Este Capítulo apresenta as seguintes seções:

II.9.1 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

II.9.2 - CENÁRIOS ACIDENTAIS

II.9.3 - INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA

II.9.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

II.9.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E
FOTOGRAFIAS

II.9.6 - BIBLIOGRAFIA

II.9.7 - GLOSSÁRIO

II.9.8 - ANEXOS

II.9.9 - EQUIPE TÉCNICA

II.9.1 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

II.9.1.1 - Instalação

O Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC tem por objetivo transportar o gás proveniente dos Campos do Pré-Sal, localizados na porção sul capixaba, na Área Geográfica do Espírito Santo, a serviço da UN-ES, com localização, telefone e fax de contato indicados abaixo.

Quadro II.9.1.1-1 - Dados da UN-ES

Gasoduto Sul Norte Capixaba - a serviço da UN-ES		
Av. Fernando Ferrari, 1000 - Mata da Praia - Vitória, ES		
CEP: 29.075-973	Tel: (27) 3235-4525	Fax: (27) 3235-4573

II.9.1.2 - Empresa responsável pela operação da instalação

II.9.1.2.1 - Empresa responsável pelo gerenciamento da concessão

A empresa responsável pelo gerenciamento da concessão é a Petróleo Brasileiro S/A. - PETROBRAS, Unidade de Negócios do Espírito Santo (UN-ES), cujo endereço, telefone e fax de contato estão indicados a seguir.

Quadro II.9.1.2.1-1 - Dados da empresa responsável pelo gerenciamento da concessão do GSNC.

Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo - UN-ES		
Av. Fernando Ferrari, 1000 - Mata da Praia - Vitória, ES		
CEP: 29.075-973	Tel: (27) 3235-4525	Fax: (27) 3235-4573

II.9.1.2.2 - Empresa responsável pela operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba

A empresa responsável pela operação é a Petróleo Brasileiro S/A. - PETROBRAS, cujo endereço, telefone e fax de contato estão indicados a seguir.

Quadro II.9.1.2.2-1 - Dados da empresa responsável pela operação do GSNC.

Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo - UN-ES		
Av. Fernando Ferrari, 1000 - Mata da Praia - Vitória, ES		
CEP: 29.075-973	CEP: 29.075-973	CEP: 29.075-973

II.9.1.3 - Representante legal da instalação

Quadro II.9.1.3-1 - Dados do representante legal da instalação.

Luiz Robério Souza Ramos		
Av. Fernando Ferrari, 1000 - Mata da Praia - Vitória, ES		
CEP: 29.075-973	Tel: (27) 3235-4600	Fax: (27) 3235-4640

II.9.1.4 - Coordenação das Ações de Resposta

O Coordenador das Ações de Resposta é apresentado no Anexo "II.9.1.4-1 - Integrantes da EOR", juntamente com os demais integrantes da Estrutura Organizacional de Resposta.

II.9.1.5 - Localização em coordenadas geográficas e situação

O Gasoduto Sul Norte Capixaba – GSNC terá 201 km de extensão, sendo 50 km com 12” de diâmetro e 151 km com 18” de diâmetro. Ao longo do traçado, a profundidade varia de cerca de 1.300 metros em seu ponto inicial (PLET de Baleia Azul), até a profundidade mínima de 28 metros no ponto mais próximo à costa (MOP-1), seguindo praticamente paralela à linha de costa ao longo da plataforma continental em profundidades em torno da cota de 60 metros até o PLEM de Camarupim.

A área a ser cruzada pelo gasoduto submarino corresponde às porções norte da Bacia de Campos, e sul e central da Bacia do Espírito Santo, sendo de 27 km a distância mais próxima da linha de costa, à altura do município de Anchieta.

Ressalta-se que o MOP-1, integrante do Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba, é uma Plataforma do Tipo Jaqueta de Aço que tem por finalidade o recebimento e o lançamento de pigs (limpeza e instrumentado), sendo denominada de Módulo de Operação de Pig (MOP-1).

O Quadro II.9.1.5-1 apresenta as coordenadas e profundidades das principais instalações do gasoduto Sul Norte Capixaba.

Quadro II.9.1.5-1 - Informações sobre a localização das principais instalações do Gasoduto Sul Norte Capixaba.

INSTALAÇÃO	Coordenadas		LDA (m)
	(UTM; SAD 69)		
Conexão do duto de 12” com o PLET de Baleia Azul	7652361	387354	1.300
Conexão do duto de 12” com a Plataforma fixa MOP-1	7678919	353593	28
Conexão do duto de 18” com o PLEM de Camarupim	7800061	427696	63
Primeira conexão PLEM Y - Sul ao longo do duto de 18”	7712964	396005	60
Segunda conexão PLEM Y - Centro ao longo do duto de 18”	7749896	409848	60

* ainda não definida com precisão

II.9.1.6 - Descrição dos acessos à instalação

Os acessos possíveis às instalações do GNSC e que são normalmente utilizados durante a operação são o aéreo e o marítimo.

O apoio marítimo é feito a partir do Porto da Companhia Portuária de Vila Velha - CPVV (a PETROBRAS tem um contrato com a CPVV), com instalações anexas ao Porto de Vitória, através de embarcações de apoio, com a finalidade de transportar diversos tipos de equipamentos e materiais de consumo, podendo ainda, quando necessário, executar também o transporte de pessoal para as visitas de assistência ao processo produtivo e de manutenção para a plataforma, ou ainda desta para o continente.

O acesso aéreo ao MOP-1 é feito a partir do Aeroporto Eurico Sales, localizado na cidade de Vitória-ES, operado pela INFRAERO e de propriedade federal, por meio de helicópteros de empresa contratada exclusivamente para este tipo de serviço, com a finalidade de transportar principalmente pessoal para as visitas de assistência ao processo produtivo e de manutenção para a plataforma, podendo ainda levar algum equipamento de pequeno porte.

As distâncias aproximadas e os tempos de deslocamento entre alguns pontos de referência situados na costa e o MOP-1 são apresentados no Quadro II.9.1.6-1, considerando velocidades médias de 10 nós (18,52 km/h) para embarcações e 110 nós (203,7 km/h) para as aeronaves

Quadro II.9.1.6-1 - Distâncias aproximadas e tempo de deslocamento.

Ponto de Referência	Distância (km)	Tempo de deslocamento (h:min)
CPVV	76,5	04:08
Aeroporto Eurico Sales	83,8	00:25

Quadro II.9.1.6-2 - Coordenadas geográficas da CPVV.

Local	Coordenadas	
	Sul	Oeste
CPVV	20° 19' 30,235	40° 19' 19,469"

II.9.2 - CENÁRIOS ACIDENTAIS

A tabela a seguir apresenta os cenários acidentais para o MOP-1 e de seu sistema de produção e escoamento com base no Anexo "II.9.2-1 - Informações referenciais" deste PEI, onde foram identificados os seguintes cenários acidentais.

Tabela II.9.2-1 - Hipótese acidental e respectivo volume vazado.

Hipótese acidental	Volume (m ³)
Hipótese Acidental n° 28 Ruptura do gasoduto o trecho entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim (Trecho sem válvulas de bloqueio; volume vazado = 3.983,37m ³)	Condensado 3.983,7
Hipótese Acidental n° 29 Ruptura do gasoduto o trecho entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim (volume vazado =200 m ³)	Condensado 200
Hipótese Acidental n° 32 Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET e o MOP-1 (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 92,11 m ³)	Condensado 92,11
Hipótese Acidental n° 33 Furo no gasoduto no trecho entre o PLET e o MOP-1 (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 8 m ³)	Condensado 8
Hipótese Acidental n° 34 Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001 (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 92,11 m ³)	Condensado 92,11
Hipótese Acidental n° 35 Ruptura do Recebedor RP- 1231001 (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 92,11 m ³)	Condensado 92,11

(continua)

Tabela II.9.2-1 - Hipótese acidental e respectivo volume vazão (conclusão).

Hipótese acidental	Volume (m ³)
Hipótese Acidental n° 41 Ruptura da Linha de Exportação (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 92,11 m ³)	Condensado 92,11
Hipótese Acidental n° 42 Ruptura do Lançador LP-1231001 (Trecho com válvulas de bloqueio; volume vazado = 92,11 m ³)	Condensado 92,11
Hipótese Acidental n° 43 Ruptura do Vaso de Drenagem V-5336001 / V-5336002 (0,48 m ³)	Condensado 0,48
Hipótese Acidental 50 Ruptura do mangote durante transferência de óleo diesel para embarcação de apoio (2,2 m ³)	Óleo Diesel 2,2
Hipótese Acidental n° 52 Ruptura do Tanque de óleo diesel TQ-5336001 (7 m ³)	Óleo Diesel 7
Hipótese Acidental n° 67 Ruptura do tubo de despejo TD-5336001 (Menor que 8 m ³)	Condensado inferior a 8
Hipótese Acidental n° 73 Perda de Estabilidade da Plataforma (Trecho com válvulas de bloqueio; 92,11 m ³ .)	Condensado 92,11
Hipótese Acidental n° 74 Perda de estabilidade da embarcação (durante a fase de operação) (variável superior a 200 m ³)	Óleo Diesel 200

Os cenários acidentais apresentados implicam derramamento de óleo para o mar. A descarga de pior caso é obtida a partir do volume decorrente da ruptura do Gasoduto Sul Norte Capixaba no trecho entre o MOP-1 e o PLEM Camarupim (DN 18").

II.9.3 - INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA

II.9.3.1 - Sistema de alerta de derramamento de óleo

II.9.3.1.1 - Sistema de alerta de derramamento de óleo no Gasoduto Sul Norte Capixaba – GSNC

O sistema de alerta existente na Área Geográfica do Espírito Santo, que servirá de apoio para identificação de incidentes de poluição por óleo é composto por:

II.9.3.1.1.1 - Alerta visual

A Área Geográfica do Espírito Santo conta com uma frota marítima e aérea em operações de apoio, com aproximadamente 13 embarcações que navegam cerca de 3.900 milhas náuticas mensais e 08 aeronaves que realizam aproximadamente 800 horas de vôos mensais.

Esses recursos contribuem para o monitoramento ambiental da região onde se desenvolve a atividade de produção.

As Unidades Marítimas que operam na área em referência são atendidas, cada uma, em média, com 01 vôo diário (para troca de turmas, serviço de malote, transporte de cargas, transbordo ou vôos especiais) e 03 operações semanais de movimentação de cargas por embarcações.

O sistema de alerta da UN-ES, para identificação de incidentes de poluição por óleo é composto:

- Pelos sistemas de alerta de derramamento das Unidades Marítimas;
- Pelas informações repassadas ao Apoio Aéreo pelos tripulantes das aeronaves a serviço da PETROBRAS na Área Geográfica do Espírito Santo;

- Pelas informações repassadas ao Apoio Marítimo pelos tripulantes das embarcações a serviço da PETROBRAS na Área Geográfica do Espírito Santo;
- Por embarcações operando na Área Geográfica do Espírito Santo.

Os tripulantes das embarcações prestadoras de serviços à PETROBRAS são orientados a informar à Unidade Marítima mais próxima e ao Apoio Marítimo sobre qualquer indício de derramamento de óleo no mar. Essas comunicações são realizadas através de rádio VHF.

Os pilotos das aeronaves prestadoras de serviços a PETROBRAS são orientados a informar à Unidade Marítima mais próxima e ao Apoio Aéreo sobre qualquer indício de derramamento de óleo no mar. Essas aeronaves voam, diariamente, durante o período da existência da luz diurna (período em que os vôos são autorizados pelo DAC), em todos os dias da semana. Essas comunicações são realizadas através de rádio VHF.

Os comandantes de embarcações e aeronaves estão orientados a comunicar qualquer anomalia na superfície do mar. Esta informação é transmitida para a Gerência de Controle e Contingência (E&P-SERV/US-AP/CC) que coordena um regime de plantão de sobrevôos de monitoramento.

A orientação aos tripulantes de embarcações e aeronaves sobre a necessidade de comunicação de indícios de derramamento de óleo no mar é repassada a esses profissionais através de reuniões periódicas de segurança, ministradas pelos gerentes das bases das empresas contratadas.

Uma vez recebida a comunicação, são contatadas as Unidades Marítimas mais próximas ao local indicado para que auxiliem na confirmação da informação.

Na inexistência de instalações próximas ou na impossibilidade dessas em contribuir com mais informações, é acionado o sobrevôo, que se desloca para as coordenadas da possível ocorrência.

II.9.3.1.2 - Sistema de alerta de derramamento de óleo da MOP-1

Todos os alertas são imediatamente transmitidos a Unidade de Tratamento do Gás de Cacimbas - UTGC que deflagra as ações de controle previstas neste PEI, de acordo com o porte do incidente, salvo aquelas que tenham sua inicialização de forma automática (por instrumentos) e aquelas de controle operacional.

A MOP-1 é uma plataforma desabitada, operada por sistema de automação, que permite a operação remota, da plataforma, a partir da UTGC. São previstas visitas de até 5 pessoas, sem pernoite, quinzenalmente para realizar a passagem dos *pigs* de limpeza/instrumentado e de 60 em 60 dias para atender ao programa de manutenção.

II.9.3.1.2.1 - Alerta visual

- Pela equipe de visitas da MOP-1

As pessoas que estão na plataforma, por ocasião das visitas estabelecidas (passagem de pig, manutenção), têm por treinamento básico a inspeção e supervisão dos sistemas e equipamentos e a observação visual do entorno da plataforma com o objetivo de detectar possíveis vazamentos de óleo que possam causar poluição.

As comunicações são feitas através do Ramal interno 8800 ou Telefone externo 0800-0-39-5005 (telefone de emergência - 24h), à Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS através de ramal telefônico, rádios transceptores portáteis VHF ou acionamento do alarme de emergência.

- Pelas embarcações operando na área da instalação

Os tripulantes das embarcações prestadoras de serviços à PETROBRAS são orientados a informá-la sobre qualquer indício de derramamento de óleo nas proximidades. Neste caso, o meio de comunicação utilizado é o rádio VHF marítimo.

II.9.3.1.2.2 - Alerta por Instrumentos

O sistema de alerta automático de derramamento de óleo é composto pelos seguintes equipamentos e sistemas:

- Circuito Fechado de Televisão - CFTV

Composto por câmeras instaladas em áreas específicas, tais como o convés superior, convés inferior e heliponto, permitindo monitoramento panorâmico.

- Sistema de Supervisão, Controle e Intertravamento

O elemento de segurança adotado será o monitoramento das pressões no duto nas válvulas distribuídas no sistema. Na ocorrência de pressões muito altas ou muito baixas, é atuado o intertravamento automático das válvulas de segurança (SDVs); e em caso de pressões elevadas ou baixas, o sistema também emite um alarme à operação.

Em todas as válvulas são monitoradas a pressão e temperatura nos PITs que possuem quatro níveis de ação, sendo um alarme para pressões atingindo o nível alto ou baixo, e fechamento da válvula para os níveis de muito baixo ou muito alto. O tempo estimado entre a detecção e o fechamento das válvulas é de 120 segundos.

Para o controle automático, aquisição de dados, intertravamento de segurança (ESD), totalização de vazão, monitoração e supervisão da plataforma é utilizado um Painel de Controle e Intertravamento de Segurança dotado de Controlador Lógico Programável (CLP). Este painel processa e comanda todas as ações requeridas para o controle, automatismo e intertravamento da unidade, tendo também a função de permitir a comunicação remota de dados e comandos entre MOP-1 e a UTGC, que retransmite o sinal para a sala de controle na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas, onde a operação, a monitoração e a supervisão remotas se efetivam.

II.9.3.2 - Comunicação do incidente

O Anexo “II.9.3.2-1 - Fluxograma de comunicações” apresenta os fluxogramas de comunicações utilizados em casos de incidentes de que trata este Plano.

II.9.3.2.1 - Comunicação interna

A MOP-1 é uma plataforma desabitada, operada por sistema de automação, que permite a operação remota da plataforma a partir da UTGC.

Nos casos em que houver incidentes de poluição por óleo em que haja pessoal embarcado, por ocasião das visitas estabelecidas, a ocorrência será informada aos embarcados através do acionamento do alarme geral de emergência (sinal sonoro intermitente), e através do ramal telefônico MOP-1/ Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS (UTGC).

Caso não haja pessoal embarcado o incidente será informado através do sistema de alerta automático de derramamento de óleo composto pelos equipamentos e sistemas (CFTV, Sistema de supervisão, controle e intertravamento e Sistema de Detecção de Vazamento) diretamente à Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS.

II.9.3.2.1.1 - Comunicação à estrutura organizacional da PETROBRAS

O Supervisor ou Operador na Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS (na UTGC) comunica à Central de Atendimento à Emergência (central localizada no Edifício Mata da Praia, sala 205), através do Telefone de Emergência, Interno 8800 e Externo 0800-0-39-5005.

A comunicação inicial deve conter se possível:

1. Origem da comunicação;
2. Nome da pessoa que está informando;
3. Data e hora estimadas do incidente ou da primeira observação;
4. Tipo e volume estimado de produto derramado a bordo e no mar;
5. Descrição do incidente e a causa provável;
6. Situação atual da descarga do óleo (se já foi interrompida ou não);
7. Ações iniciais que foram tomadas;
8. Condições de vento e mar (sentido e intensidade) e mar (incluindo sentido e intensidade da corrente);
9. Existência ou não de vítimas;
10. Necessidade de acionamento da Estrutura Organizacional de Resposta.

Na impossibilidade de comunicação com a Central de Atendimento à Emergência, através do Telefone de Emergência, o contato deve ser feito através do rádio VHF ou SSB marítimos para qualquer base da PETROBRAS na área da UN-ES, que fará a interface de comunicação com a Central de Atendimento à Emergência.

Após a comunicação, o Supervisor ou Operador, preenche o formulário contido no Anexo “II.9.3.2.1.1-1 - Formulário de Comunicação de Incidente de Poluição por Óleo” e envia por fax à Central de Atendimento à Emergência. Independentemente do telefonema avisando do incidente, o envio do fax é necessário para confirmar o que foi dito por telefone e criar o registro histórico do fato. O formulário preenchido será reenviado pela central ao Gerente Geral do UN-ES.

A Central de Atendimento à Emergência (Interno 8800) comunica o recebimento da informação:

- Ao Gestor Central do PEI;
- Ao Coordenador das Operações de Resposta;
- Ao Coordenador de Comunicações.

A Central de Atendimento à Emergência (Interno 8800) funciona ininterruptamente e possui relação com todos os nomes, endereços, telefones comerciais e residenciais e números de celulares das pessoas e órgãos da PETROBRAS que serão comunicados sobre o incidente. Além dos meios de comunicação, a central dispõe de veículo que permite que as pessoas sejam localizadas e comunicadas pessoalmente.

A comunicação inicial é entendida como de caráter preliminar, assegurando o acionamento imediato do Plano e garantindo agilidade no início das ações de resposta.

II.9.3.2.2 - Comunicação externa

II.9.3.2.2.1 - Comunicação às instituições oficiais

As instituições oficiais listadas a seguir devem ser comunicadas imediatamente, qualquer que seja o volume derramado, a qualquer hora do dia ou da noite e em qualquer dia da semana, por telefone ou fax, sobre o incidente de poluição por óleo:

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (IBAMA-ES, CGPEG e CGEAM);
- Agência Nacional do Petróleo - ANP, Gás Natural e Biocombustíveis;
- Capitania dos Portos do Espírito Santo;
- Secretaria Estadual para Assuntos do Meio Ambiente - IEMA.

A comunicação ao IBAMA, à ANP, e à IEMA é atribuição do Gerente Geral da UN-ES.

As comunicações às instituições oficiais devem ser feitas utilizando-se o formulário contido no Anexo “II.9.3.2.1.1-1 - Formulário de comunicação de incidente de poluição por óleo”.

Os números de telefone e de fax das instituições oficiais e outros telefones úteis estão no Anexo “II.9.3.2.2.1-1 - Telefones úteis”.

Embora de caráter não obrigatório, outras instituições oficiais podem ser comunicadas ou acionadas em caso de incidentes de poluição por óleo, a depender da magnitude e abrangência do incidente.

Os nomes e telefones de contato dessas instituições e organizações são apresentados no Anexo “II.9.3.2.2.1-1 - Telefones úteis”.

II.9.3.2.2.2 - Comunicação à imprensa

A comunicação à imprensa e as matérias para divulgação através da Internet, são de responsabilidade do Coordenador de Comunicações e são feitas conforme o desenrolar do incidente. O Anexo “II.9.3.2.2.2-1 - Comunicação à imprensa”, apresenta o modelo de nota à imprensa.

II.9.3.3 - Estrutura Organizacional de Resposta - EOR

II.9.3.3.1 - Funções

A EOR e os responsáveis atuais por cada função estão relacionados no Anexo “II.9.1.4-1 - Integrantes da EOR”.

A composição nominal da EOR poderá ser alterada em função da mobilidade de pessoal ou da indisponibilidade momentânea de alguns empregados que, eventualmente, poderão ser convocados para assumir tarefas especiais, inclusive no trato da própria emergência.

Inicialmente, a gestão central da EOR será sempre assumida pelo Gerente Geral da UN-ES (ou seu substituto eventual), conforme indicado no Anexo “II.9.1.4-1 - Integrantes da EOR” por ser esta unidade operacional da PETROBRAS baseada em Vitória e em função da proximidade com a base de apoio logístico e com a Sala de Controle de Emergência.

Analogamente, outras funções da EOR poderão ser assumidas, inicialmente, por empregados da PETROBRAS com qualificação equivalente, lotados na UN-ES.

As transferências de titularidade serão registradas no Anexo “II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações”.

A PETROBRAS assegura que os ocupantes de cada função, incluindo os coordenadores das equipes de operações no mar e das equipes de operações em terra estão capacitados para ocupá-la. Estas alterações nominais serão informadas e mantidas atualizadas junto aos demais membros da EOR, à Central de Atendimento à Emergência.

A EOR, apresentada a seguir, é acionada total ou parcialmente para atendimento a todos os cenários acidentais, conforme a magnitude do incidente e o desenrolar das ações de controle.

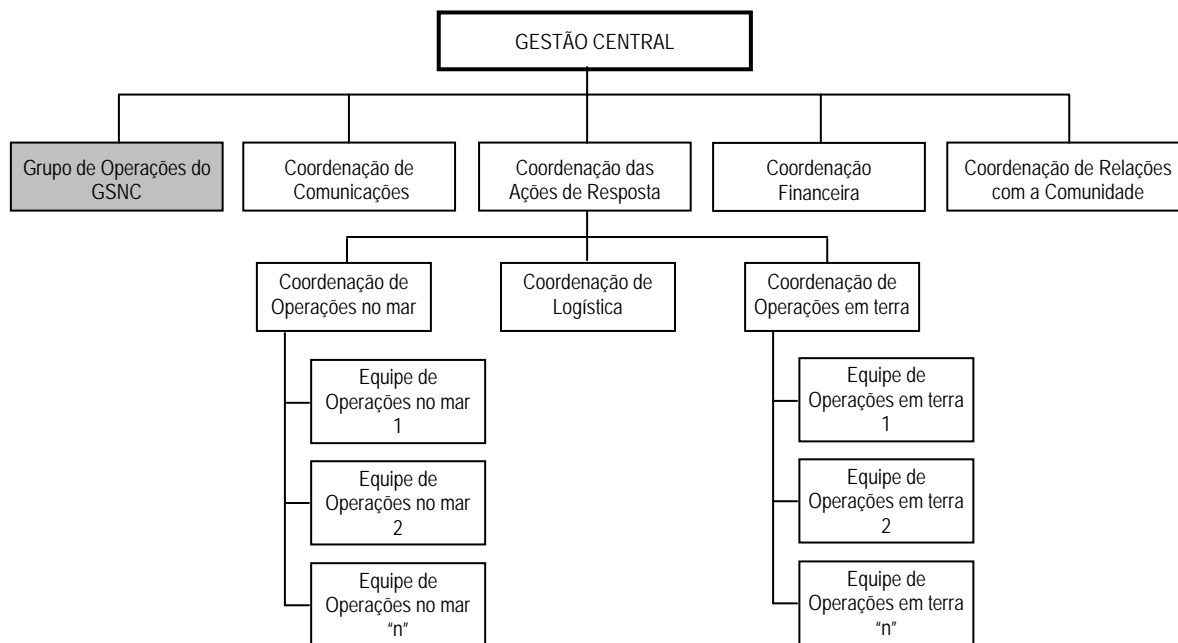


Figura II.9.3.3.1-1 - Organograma da EOR da UN-ES.

As “N” equipes de operações no mar e “N” equipes de operações em terra referenciadas no organograma serão formadas de acordo com a magnitude e as conseqüências do acidente, pois fatores como “duração da descarga”, “tipo de óleo derramado”, “volume de óleo derramado”, “espalhamento do óleo”, “condições meteo-oceanográficas”, “volume possível de recolhimento”, “extensão e características das áreas costeiras atingidas”, “condições específicas de estradas e da infra-estrutura em geral que comprometam a mobilidade das equipes em terra”, “extensão dos danos à fauna” entre outros têm influência decisiva no dimensionamento do número de equipes a serem mobilizadas, o que torna impossível definir antecipadamente o número total de Equipes de Operação no Mar e de Equipes de Operação em Terra.

As equipes são formadas por pessoas treinadas e capacitadas a ocupar a função de líder dessas equipes.

A relação das pessoas treinadas que poderão compor as equipes referenciadas é apresentada no Anexo “II.9.3.3.1-2 - Pessoal Treinado”.

Por ser uma plataforma desabitada, não existe um Grupo de Operações da Unidade Marítima, mas quando houver pessoas a bordo e ocorrer algum incidente a bordo da Unidade Marítima, o pessoal embarcado deverá tomar todas as medidas necessárias para conter o vazamento (ex: parada equipamentos, fechamento de válvulas, etc), e comunicando o ocorrido à Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS (na UTGC).

II.9.3.3.2 - Atribuições e responsabilidades durante a emergência

O Anexo “II.9.1.4-1 - Integrantes da EOR” apresenta os nomes e funções de todos os integrantes da EOR, com a respectiva qualificação técnica e os respectivos telefones e fax de contato. Telefones residenciais e celulares também estão disponíveis na Central de Atendimento à Emergência.

O quadro II.9.3.3.2-1 apresenta a composição e as atribuições das funções relacionadas na EOR.

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades.

Função	Composição	Atribuições
Gestão Central	1 Gestor Central	<ul style="list-style-type: none"> - Acionar e Coordenar a EOR; - Organizar reuniões diárias com a EOR, para avaliação do andamento do controle do incidente; - Certificar-se da eficácia das providências adotadas pelas equipes envolvidas no controle do incidente; - Prover os recursos adicionais, humanos e materiais, solicitados pelas equipes sob sua coordenação envolvidas no controle do incidente; - Buscar recursos externos eventualmente necessários ao controle do incidente; - Comunicar o incidente à alta administração da PETROBRAS e às instituições oficiais; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações"; - Decidir pelo encerramento das operações; - Avaliar a efetividade das ações de resposta, após as emergências.

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (continuação).

Função	Composição	Atribuições
Coordenação de Ações de Resposta	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar e disponibilizar toda documentação, mapas, fotos e imagens necessários ao controle do incidente; - Planejar e coordenar a atuação do Grupo de Operações no Mar e do Grupo de Operações em Terra; - Certificar-se da efetividade das ações desenvolvidas pelos Grupos de Operações e Coordenador de Logística; - Providenciar os recursos adicionais solicitados pelas equipes sob sua coordenação; - Acionar, diretamente ou através do Gestor Central, recursos externos eventualmente necessários, como CDAs e CCA; - Providenciar, se necessário, através do recrutamento de recursos externos, a avaliação de danos à flora e à fauna, visando sua recuperação e reabilitação; - Articular-se com o coordenador da Defesa Civil e outras autoridades quando necessário; - Manter o Gestor Central informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Estabelecer integração das ações deste Plano junto às autoridades e entidades civis eventualmente acionadas; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (continuação).

Função	Composição	Atribuições
Grupo de Operações no Mar	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar e orientar as operações das embarcações de resposta; - Coordenar as operações de recolhimento e dispersão mecânica ou química, orientando, em especial, o deslocamento e manobra das embarcações; - Orientar os Líderes de Equipe, nas embarcações, sobre seu posicionamento, deslocamento e taxa de aplicação de dispersantes químicos, se for o caso; - Solicitar recursos adicionais ao Coordenador de Ações de Resposta, se necessário; - Manter o Coordenador de Ações de Resposta informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Auxiliar o Coordenador de Ações de Resposta na avaliação da eficácia das operações de recolhimento e dispersão de óleo; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".
	Líderes de Equipe de Operações no Mar	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar sua equipe sobre os procedimentos a serem adotados; - Solicitar ao Coordenador do Grupo de Operações no Mar, recursos humanos e materiais, eventualmente necessários; - Manter o Coordenador do Grupo de Operações no Mar informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (continuação).

Função	Composição	Atribuições
Grupo de Operações no Mar	Equipes de Operações no Mar	<ul style="list-style-type: none"> - Operar equipamentos para contenção e recolhimento do óleo no mar; - Proteger e limpar as áreas sensíveis.
Grupo de Operações em Terra	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar e Orientar os Líderes das Equipes de Operações em terra quanto à proteção das áreas sensíveis, utilização dos equipamentos e materiais à sua disposição e à limpeza das áreas terrestres atingidas; - Solicitar ao Coordenador de Ações de Resposta, recursos humanos e materiais, se necessários; - Articular-se com os órgãos ambientais e autoridades locais, visando otimizar o esforço de limpeza das áreas atingidas; - Manter o Coordenador de Ações de Resposta informado sobre o andamento das ações; - Auxiliar o Coordenador de Ações de Resposta na avaliação da eficácia das operações; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações.
	Líderes de Equipe de Operações em Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar sua equipe de operações sobre os procedimentos a serem adotados; - Manter contato permanente com o Coordenador de Ações em terra, de maneira a melhor orientar o esforço de proteção e limpeza das áreas sensíveis; - Solicitar ao Coordenador do Grupo de Operações em Terra, recursos humanos e materiais, eventualmente necessários;

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (continuação).

Função	Composição	Atribuições
Grupo de Operações em Terra	Líderes de Equipe de Operações em Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliar o Coordenador do Grupo de Operações em Terra na avaliação da eficácia das operações de proteção e limpeza; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".
	Equipes de Operações em Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Executar ações de contenção e limpeza de áreas atingidas; - Proteger e limpar as áreas sensíveis.
Coordenação de Comunicações	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Manter o público interno e externo informado a respeito do incidente, sua evolução, controle e encerramento; - Manter contato com a mídia e com outras organizações que busquem informações sobre o incidente; - Garantir que as informações sobre o incidente sejam centralizadas; - Manter o Gestor Central informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".
Coordenação Financeira	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Prover os recursos financeiros necessários à EOR; - Apropriar gastos com pessoal, equipamentos, materiais e serviços utilizados nas operações de controle do incidente; - Avaliar os dados sobre ressarcimentos ou cobranças que venham a ser feitos; - Manter acessíveis, planilhas de custos e gastos;

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (continuação).

Função	Composição	Atribuições
Coordenação Financeira	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Manter o Gestor Central informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".
Coordenação de Relações com a Comunidade	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Prestar apoio e assistência às comunidades afetadas pelo incidente; - Fazer levantamento junto às comunidades afetadas com o intuito de avaliar os impactos para posterior ressarcimento dos danos causados; - Manter o Gestor Central informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".
Coordenação de Logística	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> - Providenciar transporte, hospedagem, alimentação e assistência médica para o pessoal envolvido no controle do incidente; - Providenciar facilidades de comunicação ao controle do incidente; - Providenciar o suprimento de materiais, equipamentos e serviços necessários; - Providenciar a aquisição de imagens de satélite; - Providenciar a identificação e o controle do pessoal envolvido no controle do incidente; - Providenciar níveis aceitáveis de higiene, saneamento, saúde e integridade física ao pessoal envolvido no controle do incidente; - Providenciar, se necessário, através do recrutamento de recursos externos, serviços de vigilância e segurança da comunidade afetada;

(continua)

Quadro II.9.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades (conclusão).

Função	Composição	Atribuições
Coordenação de Logística	1 Coordenador	<ul style="list-style-type: none">- Providenciar a disposição adequada dos resíduos gerados;- Manter o Gestor Central informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade;- Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo “II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações”.

II.9.3.3.3 - Tempo máximo estimado para mobilização do pessoal

Todos os empregados, que tiverem recebido treinamento específico, estão à disposição da EOR e podem ser mobilizados imediatamente para as operações de controle do incidente.

Nesses incidentes, as pessoas deixam suas funções normais na estrutura organizacional da empresa e passam a integrar unicamente a EOR.

As pessoas que trabalham nas Atividades em Turnos Ininterruptos de Revezamento são mobilizadas de forma imediata, já que estão em seus postos de serviço.

O Anexo “II.9.3.3.1-2 - Pessoal treinado” apresenta a relação das pessoas que possuem treinamento específico e que poderão ser mobilizados nas operações de controle.

A informação referente às instituições que prestam atendimento médico está apresentada no Anexo “II.9.3.3.3-1 - Serviços médicos”.

II.9.3.3.4 - Qualificação técnica dos integrantes

Todos os integrantes estão qualificados para exercer as ações de controle do incidente conforme demonstrado no Anexo “II.9.3.3.1-2 - Pessoal treinado”.

II.9.3.3.5 - Operações de suporte à EOR

Em suporte as operações de controle do incidente, atividades-chave em terra são desenvolvidas em diferentes regimes de trabalho, podendo ser citadas:

II.9.3.3.5.1 - Atividades em turnos ininterruptos de revezamento

- Apoio Marítimo: coordena os recursos da frota marítima;
- Apoio Aéreo: acionam as aeronaves para vôos de emergência, todos os dias da semana;
- Central de Atendimento à Emergência, localizado no Edifício Mata da Praia, na rua Desembargador José Fortunato Ribeiro nº 95, CEP 29066-070, anexa à Sala de Controle de Emergência, em Vitória;
- Serviço de Telecomunicações: opera a Central de Telecomunicações da Área Geográfica do Espírito Santo e garante a integridade das comunicações de voz;
- Centro de Processamento de Dados: assegura a integridade dos sistemas de transmissão de dados e processamento em rede;
- Resgate Aeromédico: realiza os resgates através de aeronaves e tripulação composta por piloto, co-piloto, médico e enfermeiro;
- Coordenação de Ações de Resposta: um telefone celular ativo 24 horas por dia, podendo ser mobilizado em 1 (uma) hora.

II.9.3.3.5.2 - Plantões de finais de semana e feriados

- Relações com a Comunidade: escala de plantão de Assistentes Sociais e Médicos, podendo ser mobilizados em 1 (uma) hora.

II.9.3.3.5.3 - Sobreaviso

- O Gestor Central e demais Coordenadores, bem como seus substitutos eventuais estão permanentemente acessíveis, com telefones celulares fornecidos pela Companhia. Seus telefones pessoais e endereços são de conhecimento da Central de Atendimento à Emergência;
- Outros gerentes de atividades críticas de suporte ao processo produtivo e à segurança operacional ou ambiental possuem telefones celulares fornecidos pela Companhia e estão acessíveis a qualquer momento.

O Gestor Central e os demais Gerentes da UN-ES são mobilizados em até 1 (uma) hora. Quando necessário, empregados da PETROBRAS componentes da EOR que não são lotados na UN-ES são acionados imediatamente e, as providências para seu deslocamento até Vitória são adotadas de forma que possam assumir as funções na EOR na primeira oportunidade, conforme previsto neste Plano.

A Companhia zela pela atualização de dados cadastrais (*acessíveis on-line*) de tal sorte que estejam permanentemente atualizados os dados pessoais que possibilitem localização de seus empregados.

Em caso de convocação e mobilização, veículos contratados são deslocados para a residência das pessoas para facilitar sua movimentação e se necessário, aeronaves podem ser mobilizadas para transportar pessoas de uma instalação da Companhia para outra.

Numa situação de emergência onde seja necessário garantir a continuidade das ações por períodos prolongados é feito o remanejamento do regime de trabalho das pessoas envolvidas de tal sorte que sejam garantidas a disponibilidade e prontidão das equipes e não haja solução de continuidade, até que a emergência seja encerrada. Isto possibilita dispor de tempo suficiente para que sejam convocados outros trabalhadores residentes em cidades mais afastadas.

As pessoas-chave citadas no Plano foram designadas em quantidade que possibilite assegurar o acionamento da EOR sem perda de eficácia, ainda que uma ou outra não esteja disponível imediatamente.

Numa situação de emergência ambiental, além das pessoas que compõem a EOR, podem ser convocados técnicos da Companhia para desenvolver atividades de suporte específico ao controle da emergência, conforme ilustra o quadro abaixo.

Quadro II.9.3.3.5.3-1 - Atividades de suporte específico ao controle da emergência.

ATIVIDADE	SUPOORTE AO CONTROLE DA EMERGÊNCIA	PESSOAL ESCALADO
Laboratório	Análise de fluidos	02 Analistas
Geodésia	Simulação de dispersão de mancha	02 Técnicos
Engenharia Submarina	Inspeção de instalações submarinas	02 Engenheiros
Apoio Administrativo	Refeições, hospedagem, etc.	02 Técnicos
Transporte	Mobilização da frota de automóveis, caminhões e outros veículos sob contrato	02 Técnicos
CENPES	Análise de amostras de óleo	02 Analistas
Secretaria	Emissão e recebimento de correspondências	02 Secretárias

II.9.3.4 - Equipamentos e materiais de resposta

Para incidentes de derramamento de óleo na plataforma MOP-1 existe um sistema de drenagem aberta que coleta e envia os produtos derramados para o tubo de despejo.

No MOP-1 não haverá Kit SOPEP, pois a plataforma será desabilitada e opera somente gás, desta forma o MOP-1 terá mantas absorvedoras visando à limpeza do piso de eventuais despejos durante operação e manutenção de equipamentos. A mobilização das mantas absorvedoras da Unidade Marítima é imediata.

Para se obter uma melhor eficiência na resposta a incidentes de poluição por óleo cujas operações de controle possam requerer recursos adicionais aos recursos próprios da Unidade Marítima terão os equipamentos e materiais providos pelo Centro de Resposta de Emergência - CRE Ativo Norte Capixaba - UN-ES/ATP-NC, localizado em São Mateus, pelos Centros de Defesa Ambiental - CDAs –.

O Anexo “II.9.3.4-2 - Dimensionamento, estratégia e tempos de resposta” apresenta o dimensionamento, estratégia e tempos de resposta a incidentes de poluição por óleo cujas conseqüências ultrapassem os limites da Unidade Marítima.

Para contenção e recolhimento há 2 (duas) embarcações dedicadas de recolhimento de óleo (*oil recovery*) que estão distribuídas de forma a atender os tempos e capacidade de resposta determinados pela Resolução CONAMA nº 398.

A PETROBRAS conta ainda com os equipamentos e materiais providos pelo CDA – ES, localizado na Serra, e o CDA - Bacia de Campos, localizado em Macaé e dimensionado para atendimento a incidentes de poluição por óleo de até 4.000 m³.

Incidentes, cujas operações de controle possam requerer recursos adicionais aos recursos próprios e aos disponíveis no CDA - Bacia de Campos (Macaé), terão os equipamentos e materiais providos pelos CDA - Rio de Janeiro (REDUC) e CDA - São Paulo (Guarulhos).

Os recursos do CDA - Rio de Janeiro (REDUC) - estão localizados na Refinaria Duque de Caxias (Duque de Caxias-RJ) e os do CDA - São Paulo estão localizados no Parque Industrial de Cumbica (Guarulhos-SP). Em ambos os casos o tempo máximo estimado para deslocamento dos recursos até a CPVV (Vitória) é de 24 horas.

O Anexo “II.9.3.4-4 - Equipamentos e materiais de resposta” apresenta a relação de todos os equipamentos e materiais de resposta disponíveis.

A PETROBRAS possui acordo de prestação de serviços com o CDA, conforme apresentado no Anexo “II.9.3.4-5 - Declaração e contrato PETROBRAS - Alpina Briggs” e o tempo de mobilização desses recursos estão estabelecidos neste mesmo anexo.

Incidentes, cujas operações de controle possam requerer recursos adicionais aos recursos próprios e aos disponíveis no CDA - Bacia de Campos (Macaé), CDA - Rio de Janeiro (REDUC), CDA - São Paulo (Guarulhos).

O acionamento da CCA é feito por telefone, pelo Gestor Central, pelo Coordenador de Ações de Resposta, ou seus substitutos, sendo que o tempo máximo previsto de deslocamento dos equipamentos até a CPVV é de 48 horas.

Para que as diversas alternativas de ações de resposta sejam levadas a cabo, o deslocamento até o local do incidente poderá ser feito por qualquer uma das Embarcações de Apoio disponíveis na Área Geográfica do Espírito Santo.

Os tempos de mobilização dos equipamentos e materiais de resposta de propriedade da PETROBRAS dos CDAs que serão mobilizados para o atendimento ao incidente estão apresentados no Anexo “II.9.3.4-2 - Dimensionamento, estratégia e tempos de resposta” e Anexo “II.9.3.4-4 - Equipamentos e materiais de resposta” deste PEI.

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apresentados na relação abaixo serão utilizados pelas equipes da PETROBRAS.

Quadro II.9.3.4-1 - Relação de EPIs utilizados pelas equipes da PETROBRAS.

EPI
Capacete
Óculos de Segurança
Calçado de Segurança
Luva Comum
Uniforme
Protetor Auricular

A utilização dos mesmos tipos de equipamento é assegurada aos demais membros das equipes contratadas.

O Anexo “II.9.3.4-7 - Equipamentos da Sala de Controle de Emergência” apresenta a relação de materiais existentes na Sala de Controle de Emergência.

II.9.3.5 - Procedimentos operacionais de resposta

Estão previstos todos os procedimentos necessários e suas etapas para o atendimento a um incidente. Executá-los na íntegra ou parcialmente dependerá do incidente e situações específicas.

A principal questão com relação aos procedimentos de resposta é a característica dos óleos envolvidos: diesel e condensado.

No caso dos procedimentos para contenção do derramamento fora da Unidade Marítima, convém destacar que, de acordo com a Resolução CONAMA 398/08, caso ocorra vazamento de óleo condensado não serão aplicados os procedimentos de contenção e recolhimento, devido à prevalência dos aspectos de segurança e salvaguarda da vida humana e à inexistência de fator objetivo de controle da poluição por contenção e recolhimento. Mesmo o combate como a dispersão mecânica, a ser realizada pelas embarcações, carece de criteriosa avaliação e monitoramento quanto à segurança das mesmas, devido a potencial formação de atmosfera explosiva.

Desta forma os procedimentos operacionais de resposta levaram em consideração esta característica.

As ações adotadas, em caso de derramamento de óleo no mar e acionamento da EOR, estão apresentadas no Anexo “II.9.3.5-1 - Fluxograma das Ações”.

Os exercícios de resposta (simulados) que avaliam a eficácia dos procedimentos são registrados no relatório de exercícios simulados conforme Anexo “II.9.3.5-2 - Relatório de exercícios simulados”.

Quadro II.9.3.5-1 - Procedimentos operacionais de resposta.

Cabe ao Gestor Central:

1. Acionar a EOR, parcial ou totalmente, conforme a magnitude do incidente e o desenrolar das operações de controle;
2. Designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações e comunicações recebidas e enviadas, conforme Anexo II.9.3.3.1-1 - “Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações”.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Determinar que seja feito sobrevôo imediato, ou na primeira oportunidade, caso não seja possível de imediato, para avaliação;
2. Acionar, se necessário, os empregados da PETROBRAS que podem ser mobilizados para auxílio nas operações de controle;
3. Designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações relativas às ações de resposta, conforme Anexo II.9.3.3.1-1 - “Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações”.

Cabe ao Supervisor ou Operador na ECOS (na UTGC):

1. Após constatação de óleo no mar, comunicar ao Coordenador de Operações do GSNC para que, se necessário, seja acionada a EOR;
2. Designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações relativas às ações de resposta, conforme Anexo “II.9.3.3.1-1 - Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações”.

Cabe ao Coordenador de Operações do GSNC:

1. Acionar a Estrutura Organizacional de Resposta, quando necessário;
2. Manter contato permanente com o Gestor Central da EOR enquanto perdurar o incidente;

Comunicar o encerramento da emergência a bordo ao Gestor Central da EOR.

II.9.3.5.1 - Procedimentos para interrupção da descarga de óleo

Quadro II.9.3.5.1-1 - Procedimentos para interrupção da descarga de óleo.

1. Todas as pessoas envolvidas na execução das ações previstas nos procedimentos para interrupção da descarga de óleo devem fazer uso do Equipamento de Proteção Individual - EPI, composto no mínimo de capacete, luvas, calçado e óculos de segurança;
2. Todas as válvulas de acionamento remoto ou que tenham função de interromper automaticamente a descarga de óleo em caso de incidentes de poluição são do tipo "falha segura", o que significa que, em se perdendo a capacidade de comando, a válvula assume imediatamente a posição considerada como mais segura;
3. A seguir são apresentados os procedimentos operacionais para interrupção da descarga de óleo, que serão executados sob responsabilidade do Coordenador de Ações de Resposta.

Quadro II.9.3.5.1-2 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim

Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 28)

Descarga de 270,4 m³ de óleo condensado (Descarga de Pior Caso)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de pressão muito baixa no gasoduto, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-3 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim .

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim

(HIPÓTESE ACIDENTAL N°29)

Descarga de 27 m³ de óleo condensado (Descarga grande)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de pressão muito baixa no gasoduto, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-4 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1

Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 32)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de pressão muito baixa no gasoduto, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-5 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido a furo no gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à furo no gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1

(HIPÓTESE ACIDENTAL N°33)

Descarga de 8 m³ de óleo condensado (Descarga pequena)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de pressão muito baixa no gasoduto, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-6 - Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 34)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão baixa na linha de importação, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-7 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do receptor RP-1231001.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do receptor RP-1231001

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 35)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão baixa na linha de importação, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs, além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade

Quadro II.9.3.5.1-8 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura da linha de exportação.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura da linha de exportação

(HIPÓTESE HACIDENTAL N° 41)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão baixa na linha de exportação, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs, além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade

Quadro II.9.3.5.1-9 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do lançador LP-1231001.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do lançador LP-1231001

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 42)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão baixa na linha de exportação, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão muito baixa PALL, desencadeando o fechamento automático das válvulas SDVs, além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade

Quadro II.9.3.5.1-10 -Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do vaso de drenagem V-5336001/ V-5336002.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do vaso de drenagem V-5336001/ V-5336002

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 43)

Descarga de 0,48 m³ de óleo condensado (Descarga pequena)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão e nível baixo no vaso de drenagem V-5336001/V-5336002, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão baixa PAL e nível baixo LAL, desencadeando o fechamento automático das válvulas XVs e SDVs, além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência.
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*).
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-11 - *Procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel devido à ruptura/furo do mangote para abastecimento da MOP-1 pela Embarcação de apoio.*

Procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel devido à ruptura do mangote durante a transferência de óleo diesel para abastecimento da MOP-1

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 50)

Descarga de 2,2 m³ de óleo diesel (Descarga pequena)

1. O operador que acompanha a operação, ao observar o vazamento, alerta, via rádio VHF, o responsável na Embarcação de apoio pela transferência do óleo diesel e determina a interrupção imediata do bombeio e drenagem do resíduo do mangote para tanque ou outro recipiente;
2. O responsável pela Embarcação de apoio controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador, se necessário, aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela Embarcação de apoio.

Quadro II.9.3.5.1-12 - *Procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel devido à ruptura do tanque TQ-6336001.*

Procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel devido à ruptura do tanque TQ-6336001

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 52)

Descarga de 7m³ de óleo diesel (Descarga pequena)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de nível baixo no tanque de diesel, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado);
2. Caso não haja pessoal embarcado na MOP-1, o operador da sala de controle interrompe a produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 2 (*Emergency Shut Down 2 – ESD-2*);
3. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de resposta – EOR para adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-13 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do tubo de despejo TD-5336001.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à ruptura do tubo de despejo TD-5336001

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 67)

Descarga de volume inferior a 8 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. O operador da sala de controle, ao observar alarmes sonoros e visuais de detecção de gás, pressão e nível baixo no tubo de despejo TD-5336001, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado) e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação dos alarmes de pressão baixa PAL e nível baixo LAL, desencadeando o fechamento automático das válvulas XVs e SDVs, além das SDVs na entrada/saída da plataforma e acionará automaticamente o alarme geral de emergência;
2. Caso o processo automático não aconteça, o operador da sala de controle interrompe o escoamento da produção e fecha as válvulas através de comando manual na ECOS. Esses comandos podem ser simplificados com o acionamento da parada de emergência nível 3 parcial (*Emergency Shut Down 3P- ESD-3P*);
3. Caso o comando via ECOS e o acionamento da ESD-3P não funcionem, o operador da sala de controle determina o fechamento manual das válvulas no campo (se a MOP-1 estiver com pessoal embarcado). O operador e o observador devem fazer uso de equipamentos autônomos de respiração.
4. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-14 - Procedimentos para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à perda da estabilidade da plataforma.

Procedimento para interrupção da descarga de gás e óleo condensado devido à perda da estabilidade da plataforma

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 73)

Descarga de 217,5 m³ de óleo condensado (Descarga média)

1. Para este cenário não há como evitar a descarga do volume total de produtos que esteja nos tanques de estocagem e tubulações a bordo da plataforma;
2. O operador da sala de controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela unidade.

Quadro II.9.3.5.1-15 - *Procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel devido à perda da estabilidade da embarcação de apoio (durante a fase de operação).*

Procedimento para interrupção da descarga de óleo diesel devido à perda da estabilidade da embarcação de apoio (durante a fase de operação)

(HIPÓTESE ACIDENTAL N° 74)

Descarga de volume superior a 200 m³ de óleo diesel (Descarga grande)

1. Para este cenário não há como evitar a descarga do volume total de óleo diesel que esteja nos tanques da Embarcação de Apoio;
2. O responsável pela Embarcação de apoio comunica controle comunica o evento ao Coordenador de Operações do GSNC e o Coordenador, se necessário, aciona a Estrutura Organizacional de Resposta - EOR para a adoção de medidas de controle que não possam ser realizadas pela Embarcação de apoio.

II.9.3.5.2 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo

II.9.3.5.2.1 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo a bordo da Unidade Marítima

Para incidentes de derramamento de óleo na plataforma MOP-1 é previsto um sistema de drenagem composto por dreno aberto e dreno fechado. A drenagem aberta coleta e envia os produtos derramados para o tubo de despejo TD-5336001. A partir daí no mínimo duas pessoas devem ser enviadas a MOP-1 para cumprir o procedimento a seguir.

Quadro II.9.3.5.2.1-1 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo a bordo da Unidade Marítima.

Cabe à Equipe de Limpeza:

1. Utilizar os EPIs: capacete, óculos de segurança, calçado de segurança, luvas de PVC e máscara com filtro para vapores orgânicos;
2. A partir do tubo de despejo TD-5336001, o produto deve ser bombeado (operação manual e assistida) através das bombas B-533.6001-A e B-5336001-B para o vaso de drenagem V-533.6001;
3. A operação de envio do vaso de drenagem V-533.6001 para o gasoduto, onde será recebido em terra, na UTGC, é automática, através das bombas B-533.6002-A e B-5336002-B, comandadas por chaves de nível instaladas no vaso;
4. Supervisionar toda a operação.

II.9.3.5.2.2 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo fora da Unidade Marítima

Quadro II.9.3.5.2.2-1 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo fora da Unidade Marítima.

Cabe ao Gestor Central:

1. Convocar reunião da EOR e designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações e comunicações recebidas e enviadas.

Cabe ao Coordenador das Ações de Resposta:

1. De posse das informações do sobrevôo de monitoramento, determinar ao Coordenador de Operações no Mar a adoção de procedimentos para contenção do óleo derramado;
2. Determinar a realização de monitoramento de deriva e espalhamento da mancha de óleo, a fim de adequar estrutura e a resposta ao incidente;
3. Manter o Coordenador de Operações no Mar informado a respeito do resultado do monitoramento para fins de adequação da estratégia de contenção;
4. Acionar os recursos próprios ou de terceiros, conforme a estratégia adotada;
5. Determinar o deslocamento de embarcações para o atendimento ao incidente.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar transporte, hospedagem, alimentação e assistência médica para o pessoal envolvido nas operações;
2. Providenciar o suprimento de materiais, equipamentos e serviços necessários.

Cabe ao Coordenador do Grupo de Operações no Mar:

1. Acionar os Líderes de Equipe, conforme a estratégia de contenção adotada; Definir as técnicas a serem adotadas, considerando especialmente o volume e o tipo de óleo derramado (conforme Anexo "II.2-2 - Caracterização do óleo") e as condições meteo-oceanográficas (vento e corrente);
2. Solicitar recursos adicionais;

(continua)

Quadro II.9.3.5.2.2-1 - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo fora da Unidade Marítima (conclusão).

3. Determinar a suspensão da operação de contenção, em função de condições meteo-oceanográficas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;
4. Caso estas também não sejam possíveis, comunicar ao Coordenador de Ações de Resposta e prosseguir com o monitoramento do deslocamento da mancha;

Cabe aos Líderes das Equipes de Mar:

1. Avaliar as limitações dos equipamentos de contenção a sua disposição frente às condições meteo-oceanográficas e condições do óleo sobrenadante;
2. Orientar o comandante da embarcação de resposta quanto ao seu posicionamento;
3. Avaliar a eficácia das operações de contenção, mantendo contato com o Coordenador do Grupo de Operações no Mar;
4. Solicitar recursos adicionais, humanos ou materiais, ao Coordenador do Grupo de Operações no Mar, conforme relacionados nos Anexos “II.9.3.3.1-2 - Pessoal treinado” e “II.9.3.4-4 - Equipamentos e materiais de resposta”.

II.9.3.5.3 - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis

Quadro II.9.3.5.3-1 - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis.

Cabe ao Gestor Central:

1. Convocar reunião da EOR e designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações e comunicações recebidas e enviadas.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Determinar a realização de monitoramento periódico da deriva e espalhamento da mancha de óleo, visando identificar áreas que podem ser atingidas e adequar a resposta ao incidente;
2. De posse das informações do sobrevôo de monitoramento, definir a estratégia para proteção de áreas vulneráveis;
3. Determinar o deslocamento de equipes até os locais ameaçados para avaliação e reconhecimento da área e confrontação com os dados disponíveis nos sistemas de informações, nos bancos de dados da PETROBRAS;
4. Acionar os recursos próprios ou de terceiros, conforme a estratégia de resposta adotada;

(continua)

Quadro II.9.3.5.3-1 - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis (conclusão).

5. Manter contato permanente com os Coordenadores dos Grupos de Operações nas áreas vulneráveis (terra ou mar), avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar transporte, hospedagem, alimentação e assistência médica para o pessoal envolvido nas operações;
2. Providenciar o suprimento de materiais, equipamentos e serviços necessários.

Cabe aos Coordenadores dos Grupos de Operações em Terra e no Mar:

1. Acionar os Líderes das Equipes, conforme a estratégia adotada;
2. Orientar os Líderes de Equipe nas frentes de combate quanto aos procedimentos a serem adotados para proteção das áreas ameaçadas e à utilização dos equipamentos e materiais à sua disposição, constantes no Anexo "II.9.3.4-4 - Equipamentos e materiais de resposta".

II.9.3.5.4 - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado**Quadro II.9.3.5.4-1 - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado.**

Cabe ao Gestor Central:

1. Convocar reunião da EOR e designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações recebidas e enviadas.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Designar pessoa para a realização de monitoramento visual da mancha de óleo.
2. Determinar que seja feito sobrevôo imediato, ou na primeira oportunidade, caso não seja possível de imediato, para avaliação. O sobrevôo é realizado por empregado da PETROBRAS, com treinamento específico no procedimento de monitoramento de óleo no mar, conforme Anexo "II.9.3.5.4-1 - Monitoramento aéreo";
3. Determinar a realização de monitoramento da deriva e espalhamento da mancha de óleo, a fim de adequar estrutura e a resposta ao incidente;
4. Designar pessoa e definir a frequência para registro das informações sobre o monitoramento da área, volume, deslocamento e degradação da mancha de óleo, conforme formulário contido no Anexo "II.9.3.5.4-1- Monitoramento aéreo";
5. Determinar monitoramento por meio de imagens de satélite, quando necessário.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar a aquisição de imagens de satélite, quando solicitado pelo Coordenador de Ações de Resposta.

Cabe ao técnico designado para a realização do sobrevôo de monitoramento:

1. Acionar o Apoio Aéreo e solicitar aeronave de emergência para o sobrevôo de monitoramento, antes de se dirigir ao Aeroporto;

(continua)

Quadro II.9.3.5.4-1 - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado (conclusão).

2. Dirigir-se para o aeroporto, portando *kit* básico para o monitoramento, composto de: binóculo, máquina fotográfica, calculadora, tabela com os tempos médios de deslocamento de embarcações na área da UN-ES, relação de telefones, formulário para relatórios e o procedimento para estimativa de volume de óleo derramado a partir de observação aérea, conforme Anexo “II.9.3.5.4-1 - Monitoramento aéreo”;
3. Auxiliar o comandante da aeronave na definição do Plano de vôo de monitoramento da área atingida;
4. Dimensionar (extensão e volume), localizar (distância da costa, distância o ponto de vazamento) e avaliar o deslocamento provável da mancha utilizando o procedimento para estimativa de volume de óleo derramado a partir de observação aérea conforme Anexo “II.9.3.5.4-1 - Monitoramento aéreo”;
5. Dirigir-se à base ou a uma instalação marítima e informar os dados relevantes ao Coordenador de Ações de Resposta, propondo operações de contenção e controle;
6. Se a mancha de óleo for de origem desconhecida, informar as coordenadas ao Coordenador de Operações da Unidade Marítima mais próxima e solicitar que seja feita coleta de amostra;
7. Dar suporte à embarcação designada para a coleta da amostra, solicitando a previsão de chegada.

II.9.3.5.5 - Procedimentos para recolhimento do óleo derramado

Não haverá recolhimento de óleo derramado.

No caso de derramamento de óleo diesel, a quantidade máxima possível de ser liberada será de 7 (sete) m³, considerando as características físico-químicas deste produto e as características ambientais da área onde pode ocorrer o acidente (mar aberto - 27 km da costa), pode-se afirmar que a dispersão natural irá ocorrer de maneira eficiente, não sendo necessário o recolhimento do produto.

Para o caso do óleo condensado a característica volátil do mesmo praticamente inviabiliza seu recolhimento através de *skimmers*, entretanto, caso seja necessário, poderão ser utilizados materiais absorventes conjugados com as barreiras de contenção de modo a promover a proteção de áreas vulneráveis.

II.9.3.5.6 - Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado

Quadro II.9.3.5.6-1 - Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado.

Cabe ao Gestor Central:

1. Convocar reunião da EOR do PEI e designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações recebidas e enviadas;

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Decidir pela dispersão mecânica, química, ou ambas;
2. Quando da decisão pela dispersão química, observar as restrições legais (Resolução CONAMA 269/00) e as recomendações adicionais eventualmente existentes por parte do órgão ambiental;
3. Através de monitoramento aéreo, avaliar a eficácia das operações de dispersão química e mecânica;
4. Manter contato permanente com o Coordenador do Grupo de Operações no Mar, de maneira a avaliar a eficácia das operações de dispersão mecânica ou química do óleo, visando à adequação das ações de resposta;
5. Solicitar recursos adicionais necessários.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar transporte dos recursos materiais e humanos para o local de atendimento e outras facilidades para a EOR do PEI;
2. Providenciar o deslocamento das embarcações encarregadas da dispersão mecânica ou química, de acordo com orientação do Coordenador de Ações de Resposta;
3. Para dispersão mecânica, utilizar as embarcações mantidas sob contrato. Para a dispersão química, utilizar as embarcações com equipamentos aspersores;
4. Providenciar o reabastecimento de dispersantes para as embarcações de resposta. O certificado de registro do dispersante a ser utilizado é apresentado no "II.9.3.4-3 - Dispersante químico".

Cabe ao Coordenador do Grupo de Operações no Mar:

1. Orientar os Líderes de Equipes de Mar com relação ao deslocamento e manobra das embarcações e, se for o caso, aplicação de dispersantes químicos;
2. Auxiliar o Coordenador de Ações de Resposta na avaliação da eficácia das operações de dispersão, observados os dispositivos legais aplicáveis.

Cabe aos Líderes das Equipes de Mar:

1. Providenciar o deslocamento e manobra das embarcações e, se for o caso, aplicação de dispersantes químicos, sob orientação do Coordenador do Grupo de Operações no Mar.

II.9.3.5.7 - Procedimentos para limpeza das áreas atingidas

Para o caso do rompimento do Gasoduto Sul Norte Capixaba no trecho MOP-1 até PLEM Camarupim (decorrente do volume da Descarga de pior caso), o óleo condensado derramado não gera resíduos devido a sua característica de alta volatilidade, portanto não requerendo um procedimento para limpeza das áreas atingidas.

II.9.3.5.8 - Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados

Da mesma forma que não se realizará o recolhimento e limpeza de áreas atingidas por óleo diesel e óleo condensado derramado, não haverá resíduos gerados.

O óleo condensado absorvido pelas barreiras e mantas absorventes, utilizadas em conjunto com as barreiras de contenção, visando a proteção de áreas sensíveis e vulneráveis irá evaporar mais rápido do que possa acondicioná-lo.

II.9.3.5.9 - Procedimentos para deslocamento dos recursos

O deslocamento dos recursos a bordo da Unidade Marítima é feito manualmente e utilizando guindastes.

Após constatação de óleo no mar (pela equipe de visitas, pelas embarcações operando na área da instalação, pelos tripulantes de aeronaves ou alerta por instrumentos), comunicar a Central de Atendimento à Emergência, através do Ramal 8800.

Quadro II.9.3.5.9-1 - Procedimentos para deslocamento dos recursos.

Cabe aos Coordenadores dos Grupos de Operações no Mar e em Terra:

1. Solicitar ao Coordenador de Ações de Resposta recursos materiais, pessoal ou equipamentos adicionais necessários.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Determinar ao Coordenador de Logística o deslocamento dos recursos materiais, pessoal ou equipamentos solicitados, considerando as estratégias adotadas e o tempo necessário ao atendimento.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar o transporte dos recursos materiais, pessoal ou equipamentos para as áreas atingidas e outras facilidades para a EOR;
2. Providenciar, por contratação direta ou através do CDA, recursos adicionais necessários para transporte rodoviário, marítimo e aéreo de equipamentos, materiais e pessoal, quer seja da PETROBRAS, do CDA ou contratados;
3. Disponibilizar ou providenciar a contratação, diretamente ou através do CDA, de aeronaves para sobrevôos de monitoramento.

II.9.3.5.10 - Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes**Quadro II.9.3.5.10-1 - Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes.**

Cabe aos Coordenadores dos Grupos de Operações no mar ou em terra:

1. Manter o Coordenador de Ações de Resposta informado acerca das ações empreendidas no controle do incidente.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Manter-se informado acerca das informações meteorológicas e oceanográficas, inclusive para modelagens de deriva de mancha de óleo, disponíveis na Intranet da PETROBRAS, com acesso exclusivo aos seus empregados, no endereço: <http://www.engenharia.petrobras.com.br/oceano/somar/index.html>;
2. Manter-se informado, para o planejamento e avaliação do incidente, acerca de fotos, imagens de satélite ou outras informações relevantes disponíveis na Sala de Controle de Emergência;
3. Obter informações, para o planejamento e resposta ao incidente, sobre o grau e a forma de impacto (grau de intemperização do óleo, infiltração, aderência na superfície, fauna e flora atingidas, etc), através do Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello - CENPES ou utilizando-se de profissionais contratados especificamente para esta finalidade.
4. Realizar o monitoramento da atmosfera em condições favoráveis ao vento a partir da distância de 11 MN em relação à mancha.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar fotos, imagens de satélite ou outras informações relevantes para as operações de combate ao incidente, disponibilizando-as na Sala de Controle de Emergência para utilização no planejamento das operações.

II.9.3.5.11 - Procedimentos para registro das ações de resposta

Quadro II.9.3.5.11-1 - Procedimentos para registro das ações de resposta.

Cabe ao Gestor Central:

1. Consolidar as informações contidas nos Registros de Ações de Resposta fazer análise crítica de desempenho e emitir relatório final, que deverá ser apresentado ao IBAMA em até 30 dias;

Cabe a todos os Coordenadores e Líderes da EOR, ou pessoas designadas:

1. Efetuar o registro das ações de resposta, assim como das comunicações emitidas e recebidas, utilizando-se do formulário contido no Anexo "II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações".

II.9.3.5.12 - Procedimentos para proteção das populações

Quadro II.9.3.5.12-1 - Procedimentos para proteção das populações.

Cabe ao Coordenador de Relações com a Comunidade:

1. Avaliar a eventual necessidade de proteção às populações nos locais atingidos.

Cabe ao Coordenador de Ações de Resposta:

1. Articular-se com o coordenador da Defesa Civil para definição das medidas de proteção das populações, quando necessário.

Cabe ao Coordenador de Logística:

1. Providenciar serviços de vigilância necessários à segurança da comunidade afetada.

II.9.3.5.13 - Procedimentos para proteção da fauna

Considerando as características físico-químicas do óleo condensado (óleo leve - baixa viscosidade - alta volatilidade), o volume máximo possível de ser derramado e a área passível de se ter um derrame de óleo diesel, não se espera que a fauna seja impregnada por óleo.

Mesmo sendo considerada como pouco provável a impregnação de algum animal por óleo diesel ou condensado, caso algum animal seja atingido, serão observadas as peculiaridades de cada grupo faunístico para o seu devido atendimento.

Um convênio foi firmado com a Fundação Cidade do Rio Grande e o Centro de Recuperação de Animais Marinhos para este fim e está apresentado no Anexo “II.9.3.5.13-1 - Convênio para recuperação de animais”.

II.9.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

II.9.4.1 - Critérios para decisão quanto ao encerramento das operações

A decisão quanto ao encerramento das operações de resposta a emergência deverá ser tomada pelo Gestor Central, em acordo com os órgãos competentes. As operações de dispersão e o monitoramento da mancha deverão prosseguir enquanto ela for visível.

As ações de monitoramento das áreas afetadas após o encerramento das operações de emergência e de avaliação dos danos provocados pelo derramamento deverão ser decididas pelo Gestor Central, em comum acordo com os órgãos ambientais competentes.

II.9.4.2 - Procedimentos para desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais empregados nas ações de resposta

A desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais envolvidos nas operações de dispersão do condensado derramado e de proteção, limpeza e monitoramento das áreas afetadas será decidida pelo Gestor Central, em comum acordo com os órgãos ambientais competentes.

O Gestor Central comunica o encerramento das operações de controle à EOR deste Plano, estrutura interna da PETROBRAS e autoridades, conforme aplicável.

Diante disto os Coordenadores articulam-se com suas equipes determinando o recolhimento dos equipamentos e materiais (inclusive EPIs), destinando-os para limpeza, ou retorno ao seu local de origem.

Os integrantes retornam às suas atividades e locais de origem, relatando as informações relevantes ocorridas durante a operação de resposta aos respectivos Coordenadores da EOR a quem estiveram subordinados.

O Coordenador de Finanças irá apurar os gastos envolvidos e realizar os pagamentos e ressarcimentos necessários.

II.9.4.3 - Procedimentos para ações suplementares

O Coordenador das Ações de Resposta convoca os integrantes das equipes para avaliação de desempenho e da efetividade das ações de resposta à emergência e o Gestor Central convoca os integrantes da EOR deste Plano para avaliação de desempenho e da efetividade das ações de resposta ao incidente, visando a uma eventual revisão do PEI, bem como à elaboração do relatório final, que será enviado ao IBAMA, no prazo de 30 dias.

A implementação das medidas corretivas e preventivas aprovadas no relatório final enviado ao IBAMA será de responsabilidade do Gestor da EOR que determinará que as gerências de apoio (Logística, Projeto, Produção, Contrato, SMS, entre outras), atuem de modo a atender as pendências, evitando que ocorram reincidências.

II.9.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS

Os documentos necessários ao suporte e ao controle do incidente são apresentados no Anexo II.5-1 - “Mapas, Cartas Náuticas, Plantas, Desenhos e Fotografias”.

Mapas, cartas náuticas, desenhos, diagramas, fotos, relatórios e outros materiais de suporte, necessários às operações de controle, fora dos limites das unidades marítimas, estão localizados no edifício Mata da Praia, na rua Desembargador José Fortunato Ribeiro, nº 95, CEP 29066-070, na Sala de Controle de Emergência, em Vitória.

A informação referente aos termos técnicos inglês-português está disponível no Anexo II.5-2 - “Termos Técnicos Inglês-Português”.

II.9.6 - BIBLIOGRAFIA

EIA - Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba - Área Geográfica do Espírito Santo e implantação de sistema de transporte direto do gás proveniente dos campos Pré-Sal;

BRASIL. Portaria nº 44, de 22 de dezembro de 2009. Estabelece o procedimento para comunicação de incidentes, a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, bem como distribuição e revenda. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de dezembro de 2009.

BRASIL. Lei nº 9.966/2000, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo ou outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de abril de 2000.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 269, de 14 de setembro de 2000. Dispõe que a produção, importação, comercialização e uso de dispersantes químicos para as ações de combate aos derrames de petróleo e seus derivados no mar somente poderão ser efetivados após a obtenção do registro do produto junto ao IBAMA, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de janeiro de 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 de junho de 2008.

DICKS, B., 1999. **The environmental Impact of marine oil spills: Efeccts, Recovery and Compensation.** Paper presented at the International Seminar on Tanker Safety, Pollution Prevention, Spill Response and Compensation, 6th November 1998, Rio de Janeiro, Brasil. 8 pp.

EKAU, W. & KNOPPERS, B. A., 1999. **An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf.** Archive of Fishery and Marine Research, 47(2/3): 113-132p.

MMA/SQA, 2004. **Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo.** Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos. Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial. Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 107p.

TAMAR, 2007. **Relatório Técnico Anual, Temporada 2006-2007.** Projeto TAMAR-IBAMA. Coordenação Regional do Espírito Santo. Convênio de cooperação técnica entre a CST Arcelor e a Fundação Pró-TAMAR para o monitoramento de desovas das tartarugas marinhas na região da Praia Mole. 21p, 2007.

II.9.7 - GLOSSÁRIO

ANP	Agência Nacional do Petróleo.
APP	Análise Preliminar de Perigo.
CCA	<i>Clean Caribbean & America</i> - Entidade internacional, sediada no Texas - USA, especializada no combate a poluição por óleo, à qual a PETROBRAS é associada.
CDA	Centro de Defesa Ambiental.
CENPES	Centro de Pesquisa Leopoldo Américo Miguez de Mello.
Central de Atendimento à Emergência	Central localizada nas instalações da PETROBRAS - UN-ES, em Vitória, permanentemente ocupada por atendentes que trabalham em regime de turno ininterrupto e têm a responsabilidade pelo atendimento às ligações feitas para o número do telefone de emergência e repasse das informações à EOR.
Coordenador das Operações de Resposta	Pessoa encarregada de coordenar os Grupos de Operações no Mar e em Terra quanto às ações e providências necessárias para apoio ao combate à poluição no mar oriunda ou não do Gasoduto Sul Norte Capixaba, além de prestar apoio ao Gestor Central do PE
Coordenador dos Grupos de Operações - Mar ou Terra	Pessoa encarregada de coordenar as operações dos líderes de equipe de uma ou mais frentes de combate, na tarefa de contenção do óleo, no mar ou em terra, respectivamente
CPVV	Companhia Portuária de Vila Velha, cujo Terminal é utilizado como base de apoio para as atividades de apoio da UN-ES.
E&P	Exploração e Produção.
E&P-SERV/US-AP/CC	Gerência de Controle de Contingência da Unidade de Serviços de Apoio do E&P.
EOR	Estrutura Organizacional de Resposta.
EPI	Equipamento de Proteção Individual.

Equipe de Parada da Emergência	Grupo de pessoas treinadas e capacitadas para realizar manobras operacionais de parada de equipamentos ou sistemas em casos de emergência na UTGC.
Grupo de Operações em Terra	Grupo de pessoas responsável pelas operações de proteção de áreas sensíveis, quando for o caso
Grupo de Operações no Mar	Grupo de pessoas responsável pelas operações de dispersão mecânica, contenção de óleo no mar e proteção de áreas sensíveis, quando for o caso
Incidente de poluição por óleo	Ocorrência, operacional ou não, que resulte em derramamento de óleo no mar.
Kit SOPEP - (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan)	Conjunto de Materiais e equipamentos para utilização em combate à poluição por óleo nos limites da embarcação
Líder de equipe	Pessoa encarregada de conduzir, sob a orientação do Coordenador das Operações no Mar ou do Coordenador das Operações em Terra, as operações de dispersão mecânica e contenção em uma frente de combate, no mar ou em terra, respectivamente
Oil Recovery	Embarcações equipadas com barreiras e acessórios para contenção e recolhimento de óleo no mar.
Óleo condensado	Hidrocarboneto condensável em determinadas condições de temperatura e pressão.
PEI	Plano de Emergência Individual para Incidente de Poluição por Óleo
Pier da CPVV	Pier da Companhia Portuária Vila Velha com atividades de operações de carregamento de <i>Supplyboats</i> localizado em Vitória
Pipeline End Manifold - PLEM	Consiste em uma estrutura metálica cuja função é fazer interligações futuras e/ou conexões com outras linhas já existentes. Também pode ser usado para manobras de fluxo.

Pipeline End Termination - PLET	Estrutura funcional, metálica que facilita as conexões entre linhas (dutos) e é utilizado em regiões cuja profundidade de água não permite intervenção humana através de mergulho.
MOP-1	Módulo de Operação de Pig
Sala de Controle de Emergência	Sala especialmente destinada a reuniões da estrutura organizacional de resposta, em situações de emergência, provida de planos de contingência e de emergência, mapas, cartas náuticas, facilidades de comunicação e outras facilidades, localizada na Rua Des. José Fortunato Ribeiro, 95, Edifício Mata da Praia, sala 205, Vitória/ES
SIGA	Sistema Integrado de Gestão de Anomalias (Sistema informatizado utilizado pela PETROBRAS para registro e tratamento de anomalias como acidentes, incidentes, desvios, reclamações, etc.);
SMS	Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde
SSB Marítimo	Forma de comunicação que emprega altas frequências com emissão em banda lateral única (<i>Single Side Band</i>), operando de 3.000 a 30.000 Khz, o que permite a comunicação a grandes distâncias, por reflexão ionosférica.
Telefone de emergência	Número de telefone padronizado pela UN-ES para comunicação de incidentes. Pode ser acessado pelo Ramal interno 8800 e Telefone externo 0800-0-39-5005
UN-ES	Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo.
UN-ES/CE	Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo, Comunicação Empresarial
UN-ES/RH/AM	Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo, Recursos Humanos, Assistência Médica

UN-ES/SMS	Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS da UN-ES
UTGC	Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas - ES
VHF	Forma de comunicação que emprega frequências muito alta (<i>Very High Frequency</i>), operando em radiofrequências de 30 MHz até 300 MHz.
Vitória-Rádio	Rede Nacional de Estações Costeiras (RENEC).

II.9.8 - ANEXOS

A seguir são apresentados os documentos citados na Lista de Anexos com sua respectiva identificação.

ANEXOS

Anexo II.9.1.4-1 - Integrantes da EOR.
Anexo II.9.2-1 - Informações referenciais.
Anexo II.9.2-2 - Resultado das modelagens.
Anexo II.9.3.2-1 - Fluxograma de comunicações.
Anexo II.9.3.2.1.1-1 - Formulário de comunicação de incidente de poluição por óleo.
Anexo II.9.3.2.2.1-1 - Telefones úteis.
Anexo II.9.3.2.2.2-1 - Comunicação à imprensa.
Anexo II.9.3.3.1-1 - Formulário para registro das ações de resposta e comunicações.
Anexo II.9.3.3.1-2 - Pessoal treinado.
Anexo II.9.3.3.3-1 - Serviços médicos.
Anexo II.9.3.4-1 - <i>Kit</i> SOPEP.
Anexo II.9.3.4-2 - Dimensionamento, estratégia e tempos de resposta.
Anexo II.9.3.4-4 - Equipamentos e materiais de resposta.
Anexo II.9.3.4-5 - Declaração e contrato PETROBRAS - Alpina Briggs.
Anexo II.9.3.4-7 - Equipamentos da Sala de controle de emergência.
Anexo II.9.3.5-1 - Fluxograma das ações.
Anexo II.9.3.5-2 - Relatório de exercícios simulados.
Anexo II.9.3.5.2.1-1 - Dimensionamento e formações com barreiras.
Anexo II.9.3.5.4-1 - Monitoramento aéreo.
Anexo II.9.5-1 - Mapas, plantas e desenhos.

ANEXO II.9.1.4-1 - INTEGRANTES DA EOR

Neste anexo está apresentada a informação referente à composição da estrutura organizacional de resposta.

INTRODUÇÃO

A Estrutura Organizacional de Resposta da Área Geográfica do Espírito Santo é formada pelos integrantes apresentados a seguir. Os integrantes das equipes que receberam treinamento específico a respeito do PEI estão apresentados no Anexo “II.9.3.3.1-2 - Pessoal treinado”.

I.1 - GESTOR CENTRAL

I.1.1 - Titular

Luiz Robério Souza Ramos, Gerente Geral da UN-ES.

I.1.2 - Substituto eventual

José Luz de Almeida, Gerente do SMS da UN-ES.

I.2 - COORDENAÇÃO DE COMUNICAÇÕES

I.2.1 - Titular

Victor Levino Hirakuri, UN-ES/CSI .

I.2.2 - Substituto eventual

Rozana Aparecida Barbosa Caran, Gerente de Comunicação e Segurança de Informações da UN-ES (UN-ES/CSI).

1.3 - COORDENAÇÃO DE AÇÕES DE RESPOSTA

1.3.1 - Titular

Raimundo José dos Anjos Costa, Gerente setorial E&P-SERV/US-AP/CC.

1.3.2 - Substituto eventual

José Paulo Honório Baptista Honório dos Santos, E&P-SERV/US-AP/CC; e
Rodrigo Zapelini Possobon, E&P-SERV/US-AP/CC.

1.4- COORDENAÇÃO DE LOGÍSTICA

1.4.1 - Titular

Sávio de Carvalho Souza, E&P-SERV/US-AP/CC .

1.4.2 - Substituto eventual

Ricardo Francisco de Melo Filho, E&P-SERV/US-AP/CC;e
Mauro Licurgo Cortes, E&P-SERV/US-AP/CC

1.5 - COORDENAÇÃO DE OPERAÇÕES NO MAR E COORDENAÇÃO DE OPERAÇÕES EM TERRA

Josemá Oliveira de Barros, E&P-SERV/US-AP/CC;
Guilherme Peçanha dos Santos, E&P-SERV/US-AP/CC;
Ulicimar Jesus de Souza, E&P-SERV/US-AP/CC;
Bruno Pontes Braga, E&P-SERV/US-AP/CC;
Renato Gonçalves Amorim, E&P-SERV/US-AP/CC;

Marco Antônio Jardim Guerra, E&P-SERV/US-AP/CC;
Manoel Osório Lima, E&P-SERV/US-AP/CC;
José Antônio Pacheco Vilarinho, E&P-SERV/US-AP/CC;
Nilson Gonçalves dos Santos, E&P-SERV/US-AP/CC;
Antônio Carlos Mello de Castro, E&P-SERV/US-AP/CC;
Ricardo Francisco Melo Filho, E&P-SERV/US-AP/CC;
Marco Antônio Jardim Guerra, E&P-SERV/US-AP/CC; e
Alexandre Lima dos Santos Lima, E&P-SERV/US-AP/CC.

Obs.: Estes funcionários trabalham em regime administrativo nas bases e sedes da PETROBRAS, estando disponíveis para mobilização neste horário. Em cada base de atendimento é mantido um funcionário em sobreaviso fora de horário administrativo, havendo revezamento deste funcionário.

1.6 - COORDENAÇÃO FINANCEIRA

1.6.1 - Titular

Antonio Aristeu Muniz de Abreu, Gerente da UN-ES/CBS/CNTB

1.6.2 - Substituto eventual

Ricardo Botti UN-ES/CBS/CNTB

1.7 - COORDENAÇÃO DE RELAÇÕES COM A COMUNIDADE

1.7.1 - Titular

Juliane Aguiar da Silva, UN-ES/CSI.

1.7.2 - Substituto eventual

Alan Carlos Volpato, UN-ES/CSI.

ANEXO II.9.2-1 - INFORMAÇÕES REFERENCIAIS

Neste anexo está apresentada a informação referente à identificação e avaliação dos riscos, análise de vulnerabilidade, treinamento de pessoal e exercícios de resposta.

I - INTRODUÇÃO

O Gasoduto Sul Norte Capixaba – GSNC terá 201 km de extensão, sendo 50 km com 12” de diâmetro e 151 km com 18” de diâmetro. Ao longo do traçado, a profundidade varia de cerca de 1.300 metros em seu ponto inicial (PLET de Baleia Azul) até a profundidade mínima de 28 metros no ponto mais próximo à costa (MOP-1), seguindo praticamente paralelo à linha de costa ao longo da plataforma continental em profundidades em torno da cota de 60 metros até o PLEM de Camarupim.

A área a ser cruzada pelo gasoduto submarino corresponde às porções norte da Bacia de Campos e sul e central da Bacia do Espírito Santo, sendo de 27 km a distância mais próxima da linha de costa, na altura do município de Anchieta.

Ressalta-se que o MOP-1, integrante do Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba, é uma Plataforma do Tipo Jaqueta de Aço que tem por finalidade o recebimento e o lançamento de *pigs* (limpeza e instrumentado), sendo denominada de Módulo de Operação de *Pig* (MOP-1).

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

As Tabelas II.1-1, II.1-2, II.1.3 e II.1-4 a seguir identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas ao Projeto Gasoduto Sul Norte Capixaba do qual faz parte a MOP-1.

Tabela II.1-1 - Dados de tanques e outros reservatórios.

Identificação do tanque, equipamento ou reservatório	Tipo de tanque, equipamento ou reservatório	Tipos de óleo estocados	Capacidade máxima de estocagem	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores de poluição por óleo
Tanque de óleo diesel	Atmosférico	Óleo diesel	7,00 m ³	Não existe	Sem ocorrência
Recebedor de pig	Pressurizado	Óleo condensado	0,20 m ³	Não existe	Sem ocorrência
Lançador de pig	Pressurizado	Óleo condensado	0,20 m ³	Não existe	Sem ocorrência
Vaso Depurador	Pressurizado	Óleo condensado	0,48 m ³	Não existe	Sem ocorrência
Tubo de Despejo	Pressurizado	Óleo condensado	Inferior a 8 m ³	Não existe	Sem ocorrência

Tabela II.1-2 - Dados dos dutos.

Identificação do duto	Diâmetro e extensão do duto	Origem e destino do duto	Tipo de óleo transportado	Pressão, Temperatura e vazão máxima de operação	Data e causa de incidentes anteriores de poluição por óleo
Gasoduto 12"	Diâmetro: 12" Comprimento: 50 km	Origem: PLET Destino: MOP-1	Óleo condensado	Pressão: 247,1 bar Temperatura: 60° C Vazão: 4,5 m ³ /dia	Sem ocorrência
Gasoduto 18"	Diâmetro: 18" Comprimento: 150 km	Origem: MOP-1 Destino: PLEM Camarupim	Óleo condensado	Pressão: 198,0 bar Temperatura: 60 ° C Vazão: 4,5 m ³ /dia	Sem ocorrência

Tabela II.1-3 - Dados de operações de carga e descarga.

Tipo de operação (carga ou descarga)	Meio de movimentação envolvido (navio, barcaça, caminhão, trem, outro)	Tipos de óleo transferidos	Vazão máxima de transferência	Data e causa de incidentes anteriores de poluição por óleo
Carga	Transferência através de mangote pela Embarcação de Apoio para abastecimento da MOP-1	Óleo diesel	100,0 m ³ /h	Sem ocorrência

Tabela II.1-4 - Dados de outras fontes potenciais de derramamento.

Tipo de fonte ou operação	Tipos de óleos envolvidos	Volume ou vazão envolvidos	Data e causa de incidentes anteriores de poluição por óleo
Tanque de óleo da Embarcação de Apoio	Óleo diesel	Descarga de 200 m ³	Sem ocorrência

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais listadas na seção II.2 e da Análise Preliminar de Perigos - APP da instalação, abaixo estão relacionadas as Hipóteses Acidentais, da fase de operação, que resultam em vazamento de óleo para o mar.

O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteoceanográficas existentes, com possibilidade ou não de atingir áreas costeiras.

Quadro II.2-1 - Ruptura do gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim.

Hipótese Acidental nº 28	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do gasoduto
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	270,4 m ³

Quadro II.2-2 - Furo no gasoduto no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim.

Hipótese Acidental nº 29	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Furo no gasoduto
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	27 m ³

Quadro II.2-3 - Ruptura do gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1.

Hipótese Acidental nº 32	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do gasoduto
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	217,5 m ³

Quadro II.2-4 - Furo no gasoduto no trecho entre o PLET e a MOP-1.

Hipótese Acidental nº 33	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Furo no gasoduto
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	8 m ³

Quadro II.2-5 - Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001.

Hipótese Acidental nº 34	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura da linha de importação 12"-P-G10P-001
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	217,5 m ³

Quadro II.2-6- Ruptura do Recebedor de Pig.

Hipótese Acidental nº 35	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do recebedor
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado¹	217,5 m ³

¹ Volume avaliado durante operação com pig.

Quadro II.2-7 - Ruptura da Linha de Exportação.

Hipótese Acidental nº 41	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura da linha de exportação
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	217,5 m ³

Quadro II.2-8 - Ruptura do Lançador LP-1231001.

Hipótese Acidental nº 42	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do lançador
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado^a	217,5 m ³

Quadro II.2-9 - Ruptura do Vaso de Drenagem V-5336001 / V-5336002.

Hipótese Acidental nº 43	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do vaso de drenagem
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	0,48 m ³

Quadro II.2-10 - Ruptura do mangote durante transferência de óleo diesel para embarcação de apoio.

Hipótese Acidental nº 50	Descarga de óleo diesel
Causa	Ruptura do mangote de transferência
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	2,2 m ³

Quadro II.2-11 – Ruptura do Tanque TQ-5336001 de óleo diesel.

Hipótese Acidental nº 52	Descarga de óleo diesel
Causa	Ruptura do tanque
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	7 m ³

Quadro II.2-12 - Ruptura do tubo de despejo TD-5336001.

Hipótese Acidental nº 67	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Ruptura do tubo de despejo
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Inferior a 8 m ³

Quadro II.2-13 - Perda de Estabilidade da Plataforma.

Hipótese Acidental nº 73	Descarga de gás e óleo condensado
Causa	Perda de Estabilidade da Plataforma
Tipo de óleo derramado	Óleo condensado
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	217,5 m ³

Quadro II.2-14 - Perda de Estabilidade da Embarcação de Apoio.

Hipótese Acidental nº 74	Descarga de Óleo Diesel
Causa	Perda de Estabilidade da Embarcação de Apoio
Tipo de óleo derramado	Óleo diesel
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Superior a 200 m ³

II.2.1 - Descarga de pior caso

A Descarga de pior caso é representada pelo volume do óleo condensado decorrente da ruptura do Gasoduto Sul Norte Capixaba no trecho entre a MOP-1 e o PLEM Camarupim, ocasionando uma descarga de 270,4 m³.

II.2.1.1 - Justificativa técnica

O volume de condensado no interior do Gasoduto Sul Norte Capixaba foi estimado considerando-se o vazamento do inventário contido no maior trecho entre válvulas de bloqueio, somado ao produto da vazão vezes o tempo de bloqueio (160 segundos), que representa um volume total de 270,4 m³.

II.2.2 - Ruptura do Gasoduto e Comportamento do Óleo Condensado

O volume calculado de derramamento de óleo condensado devido à ruptura do gasoduto foi estimado como sendo igual ao volume de óleo condensado presente no mesmo, sendo desconsiderado o volume que porventura vazaria devido ao tempo necessário para percepção e interrupção da transferência.

Esse volume foi desconsiderado porque, em caso de ruptura do gasoduto, haveria uma queda de pressão brusca que seria prontamente detectada pelo sistema de controle de produção.

Foram realizados estudos de modelagem matemática de dispersão de óleo pela empresa **Applied Science Associates South America**, aspecto este relacionado apenas com a hipótese de ocorrência de acidentes durante as atividades de operação do gasoduto.

Uma síntese dos resultados dessas modelagens está apresentada no Capítulo II.6.1.2 do EIA, sendo que o estudo completo é apresentado no **Anexo II.6.1.2 (Modelagem da Dispersão de Óleo)** do EIA.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade de a mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA nº 398/08: pequeno (8,0 m³), médio (21,75; 27 e 39,14 m³) e pior caso (217,5; 200 e 391,4 m³), derramados instantaneamente. As modelagens foram conduzidas considerando-se vazamentos a partir de três pontos de risco, distribuídos ao longo da rota do gasoduto (MOP-1 na extremidade sul; PLEM-Y intermediário e PLEM de Camarupim na extremidade norte), considerados de maior risco para vazamento e mais críticos em função da maior proximidade deles em relação à costa (~30km).

Os resultados das simulações probabilísticas mostraram que, para todos os cenários, não há probabilidade de toque na costa, sendo que a menor distância em relação à mesma foi de, aproximadamente, 3,9 km, para o cenário de verão, com o vazamento ocorrendo a partir do ponto MOP-1.

O resultado dos cenários determinísticos críticos de verão e inverno também mostraram que não há probabilidade de toque na costa, sendo a menor distância em relação a ela igualmente de 3,9 km, nos cenários de verão com derramamento a partir do ponto MOP-1, e inverno com derramamento ocorrendo a partir do ponto PLEM de Camarupim.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados, além do efeito que a coluna d'água exercerá ao entrar no gasoduto, impedindo a saída de parte do condensado quando se encerrar o vazamento do gás.

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, ou seja, as simulações foram conduzidas por 30 dias (derrame instantâneo).

Ressalta-se que nenhum dos cenários determinísticos mais frequentes apresentou toque na costa.

III - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

Em conformidade com a Resolução CONAMA N° 398/08, a avaliação da vulnerabilidade ambiental identificada a partir de um potencial derramamento proveniente da operação do Gasoduto Sul Norte Capixaba, localizado na Bacia de Campos e do Espírito Santo, foi elaborada com base nas seguintes informações:

- (i) probabilidade de o óleo atingir determinadas áreas – esta informação foi obtida a partir das simulações de um potencial derramamento de óleo oriundo do volume da descarga de pior caso, e;
- (ii) sensibilidade dessas áreas ao óleo - a avaliação da sensibilidade ambiental da área possivelmente afetada pelo potencial derramamento, tomando como base os fatores ambientais preconizados pela Resolução CONAMA N° 398/08.

Com relação à sensibilidade ambiental, esta análise buscou avaliar áreas que apresentam as seguintes características: (i) presença de concentrações humanas; (ii) áreas de importância socioeconômica; (iii) áreas ecologicamente sensíveis; (iv) comunidades biológicas e; (v) presença de Unidades de Conservação.

Neste contexto, para a avaliação da vulnerabilidade, fez-se o cruzamento entre a probabilidade de alcance de óleo e a sensibilidade dos fatores ambientais afetados, conforme apresentado na matriz a seguir (Tabela III-1).

Tabela III -1: Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental (HABTEC, 2005).

		PROBABILIDADE*		
		Baixa (0 – 30%)	Média (30 – 70%)	Alta (> 70%)
SENSIBILIDADE	Baixa (1 a 3)	Baixa	Baixa	Média
	Média (4 a 7)	Baixa	Média	Alta
	Alta (8 a 10)	Média	Alta	Alta

Obs: * probabilidade de óleo na água ou na costa, dependendo do fator ambiental em análise.

De modo geral, a alta probabilidade de alcance de óleo incidindo sobre um fator ambiental de alta sensibilidade apresenta alta vulnerabilidade. O balanço entre alta probabilidade e baixa sensibilidade, ou o contrário (alta sensibilidade e baixa probabilidade), indica média vulnerabilidade. Finalmente, baixa probabilidade de alcance incidindo sobre fatores ambientais de baixa sensibilidade significa baixa vulnerabilidade.

Com o objetivo de analisar o comportamento do óleo em caso de derrame de óleo no mar, foram conduzidas simulações probabilísticas para a determinação dos contornos de probabilidade da mancha, verificando se estes atingem a área de estudo, a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA nº 398/08: pequeno (8,0 m³), médio (21,75; 27 e 39,14 m³) e pior caso (217,5; 200 e 391,4 m³), derramados instantaneamente. A partir dos resultados dessas simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos (considerando os volumes de pior caso) para condições de verão e inverno, utilizando como critério a menor distância em relação à costa.

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, ou seja, as simulações foram conduzidas por 30 dias (derrame instantâneo).

Os resultados da modelagem revelaram forte correlação entre a trajetória de uma mancha simulada e o padrão de circulação na região. Na costa sudeste brasileira, o padrão de circulação superficial está relacionado à Corrente do Brasil

(CB), fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices. Sobre a plataforma, o padrão predominante está relacionado ao campo de vento e à maré, com eventuais intrusões da CB. A partir do talude e em oceano profundo, há predomínio da CB.

As simulações probabilísticas mostraram que, em nenhum dos casos simulados, tanto no verão como no inverno, existe probabilidade de toque na costa. Nos cenários de pior caso, a menor distância da costa verificada é de 3,9 km, no cenário probabilístico de verão, com o vazamento ocorrendo a partir do ponto MOP-1.

O fato de as manchas de dispersão se restringirem à área oceânica é muito importante, haja vista que em águas abertas dos oceanos as comunidades pelágicas e associadas ao fundo têm raramente mostrado algum impacto significativo por derrame de óleo. O alto potencial de diluição que este ambiente provê é o principal fator de mitigação.

Ressalta-se ainda que os resultados da modelagem de derrame de óleo revelaram que o produto simulado evapora rapidamente, fato que restringe a dispersão para áreas afastadas do ponto de vazamento e favorece a rápida recuperação dos ambientes afetados. Os resultados das simulações determinísticas críticas mostraram, igualmente, que não há probabilidade de toque na costa.

Faz-se importante ressaltar que nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados. Também na análise de recuperação dos componentes ambientais não foram consideradas as medidas de limpeza dos ambientes afetados.

O Mapa de Vulnerabilidade, apresentado no Anexo II.9.5-1, identifica as características consideradas na análise de vulnerabilidade para as áreas potencialmente passíveis de interferência causada por derramamento de óleo.

◆ **PRESENÇA DE CONCENTRAÇÕES HUMANAS**

Apesar das significativas consequências negativas para o homem causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo, as aglomerações humanas potencialmente afetadas pelo cenário acidental de pior caso, existentes na região oceânica, foram classificadas como um fator ambiental de baixa sensibilidade para esta análise de vulnerabilidade.

Na região oceânica, não se espera concentração humana permanente, uma vez que na área com probabilidade de ser atingida pela mancha de óleo não há plataformas habitadas de produção de hidrocarbonetos, e nas áreas portuárias (Terminal da Portocel, em Aracruz; os Portos de Tubarão e Praia Mole, em Vitória; e o Terminal de Ponta de Ubu, em Anchieta), onde há expectativa de presença de navios fundeados, a probabilidade de presença da mancha é nula. Quanto a outras atividades de exploração de hidrocarbonetos (p.ex. perfuração), elas ocorrem de maneira intermitente, em diversos blocos ao longo da costa capixaba, de acordo com os planejamentos de exploração das empresas petrolíferas, não sendo possível identificar a sua posição em mapa em nenhum momento específico. Ainda na região oceânica, a presença humana transitória está relacionada àquela presente em instalações móveis como embarcações de pesca e outras que transitam pela área de interesse. Essa população também apresenta baixa sensibilidade devido à sua capacidade de mobilidade e de não permanência na área potencialmente impactada por óleo.

Desta forma, aliando-se a expectativa de uma rápida recuperação dos ambientes afetados, o pequeno porte em termos de número de habitantes das localidades a serem potencialmente afetadas pelo cenário acidental de pior caso e o fato de não se observar a presença de plataformas de produção e navios fundeados na área a ser potencialmente afetada, este componente ambiental foi considerado de baixa sensibilidade ambiental. Sendo assim, a baixa sensibilidade ambiental, associada à baixa probabilidade de alcance de óleo, caracteriza as concentrações humanas como de baixa vulnerabilidade ambiental.

◆ ÁREAS DE IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

Sob o aspecto socioeconômico, destacam-se as atividades pesqueira e turística na geração de emprego e renda, cuja sustentabilidade está vinculada à preservação dos recursos naturais existentes na região.

No caso de um acidente de grandes proporções, poderão ocorrer interferências com as modalidades de pesca costeira, que ocorrem entre as isóbatas de 20 e 200 metros de profundidade, uma vez que a presença de óleo irá atuar diretamente sobre os estoques pesqueiros, interferindo, assim, indiretamente na realização dessas atividades.

Neste caso, as áreas mais vulneráveis serão aquelas com maior probabilidade de alcance da mancha. Apesar da baixa probabilidade (1 a 10%), destaca-se nessa região a área próxima à foz do rio Doce (pior caso modelado com distância de 3,9 km da costa), que é utilizada para pescarias com balões para arrastos provenientes da comunidade de Barra do Riacho, que apesar de serem danosos ao ecossistema da região, trata-se de uma atividade de caráter tradicional na comunidade, além da pescaria com rede proveniente das comunidades de Santa Cruz e Nova Almeida, pescaria com linha de mão proveniente da comunidade de Nova Almeida e pescaria com barcos de porte médio provenientes da comunidade de Regência.

Na região mais ao sul, onde vazamentos a partir do MOP-1 poderão afetar, com baixa probabilidade, áreas de pesca costeiras (menor distância da costa obtida nas modelagens equivalente a 3,9 km), as comunidades mais afetadas serão as de Anchieta sede, destacando-se a frota composta por barcos de até 8 m de comprimento, que possui baixa autonomia; a área de pesca ao largo do litoral sul do Espírito Santo dos lagosteiros de Barra de Marataízes e o mergulho dessa comunidade; a frota de até 7 m de comprimento de Inhaúma; a frota de mergulho e de linha de Iriri; a rede de fundo, a linha e o espinhel de Meaípe; a pescaria de polvo, de rede de deriva e de rede de fundo de Ubu e Parati; e toda frota de Guaibura.

Essas comunidades, em geral, possuem abrangência de área de pesca mais restrita devido à pequena autonomia das embarcações. Além disso, a proximidade da localização do MOP-1 contribui para a grande quantidade de áreas de pesca a serem afetadas no caso de um vazamento.

Na região mais central, ao largo de Vitória, a mancha de óleo proveniente de um derramamento com origem no PLEM-Y afetaria, mesmo que na maior parte da área com baixa probabilidade, a frota de barcos motorizados de Barra do Jucu; os barcos de linha e espinhel de superfície de 8 a 10 m de comprimento de Ubu e Parati; as embarcações de linha e espinhel de Una; os barcos motorizados de Bicanga; a frota de linha de mão de Carapebus; a frota de rede da Praia do Suá e rede de fundo da Praia do Canto.

Desta forma, a atividade pesqueira, na qual se baseia em grande parte a economia das comunidades litorâneas da região, apresenta média vulnerabilidade em praticamente toda a extensão onde as manchas de óleo se aproximam da costa, uma vez que a sensibilidade foi considerada alta e a probabilidade de óleo na água baixa para a maior parte da região afetada (entre 0% e 30 % para cerca de 90% das áreas abrangidas pelas modelagens).

Quanto ao turismo, cabe salientar que na região oceânica a vulnerabilidade desse componente é baixa, já que o ecoturismo é uma atividade bastante incipiente ao longo de toda a extensão do gasoduto e nas áreas marinhas passíveis de serem atingidas em caso de acidente com derramamento de óleo.

◆ ÁREAS ECOLÓGICAMENTE SENSÍVEIS E COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Quando o óleo vaza para o mar, vários processos físicos, químicos e biológicos são passíveis de ocorrer, tais como: o espalhamento que ocorre na interface água-ar e é caracterizado pela formação de um filme superficial; a evaporação; a solubilização; a emulsificação, caracterizada pela agregação e pelo aumento do peso e do volume de partículas; o fracionamento mecânico e a submersão, que consistem, respectivamente, na “quebra” e no “afundamento” das partículas devido a seu aumento de volume; a foto-oxidação, que pode transformar os hidrocarbonetos em outras substâncias como os aldeídos; e a biodegradação, que consiste na degradação do óleo por ação bacteriana.

As comunidades biológicas atingidas na eventual ocorrência de um acidente de derramamento de óleo consistem naquelas representantes da região oceânica, uma vez que na região costeira não há probabilidade de toque da mancha de óleo, conforme apresentado nas modelagens. Os principais elementos do meio natural vulneráveis a um incidente dessa natureza são descritos a seguir, com base no Mapa de Vulnerabilidade (reapresentado no Anexo II.9.5-1).

Esta região apresenta influência marcante das Águas Tropicais de características quentes e salinas associadas à Corrente do Brasil (CB). Em oceano aberto, o padrão termo-halino corresponde àquele clássico de literatura com as clinas situando-se em torno dos 100 e 200 metros de profundidade de acordo com a época do ano e da localização geográfica. Valores médios da camada de mistura possuem temperatura da ordem de 24°C e salinidade de 36.9.

As características meteoceanográficas da região (altas temperaturas) favorecem o processo de evaporação do óleo condensado, sendo esse o principal processo de intemperização do óleo e responsável pela expectativa de rápida recuperação ambiental no caso de um derrame acidental de óleo no mar.

A presença do vórtice de Vitória (ciclônico, isto é, águas frias e baixa salinidade no seu interior) parece ser responsável pelo incremento no teor de nutrientes das águas locais. Consequentemente há um desenvolvimento em toda a cadeia trófica associada.

De forma geral, a Costa Leste Brasileira é caracterizada por ser uma região de baixa produtividade, induzida pela presença de águas oligotróficas da Corrente Equatorial Sul (CES), que forma a Corrente do Brasil. No entanto, a porção mais ao sul da Costa Leste brasileira, onde se encontra o GSNC, parece ser uma unidade funcional distinta em que a produção primária é sustentada, pelo menos em períodos específicos, por três fontes distintas de material: os fluxos de água doce oriundos dos rios Doce e Paraíba do Sul (este já na Bacia de Campos), a ressurgência da ACAS em águas rasas e o efeito do vórtice de Vitória, que causa a ressurgência da ACAS na borda da plataforma (EKAU & KNOPPERS, 1999).

Outra característica interessante é que a área ao sul da foz do rio Doce abriga o único ponto no Brasil com concentração de desovas da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), a espécie mais ameaçada de extinção em território brasileiro e uma das dez espécies de animais marinhos mais ameaçadas no mundo, e o segundo maior ponto de concentração de desovas da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). Além destas, em menor quantidade, reproduzem-se também as tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e oliva (*Lepidochelys olivacea*). O estado é ainda importante área de alimentação da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (TAMAR, 2007).

Ressalta-se ainda que essa área também é especialmente importante para 4 das espécies de cetáceos que ocorrem no local, sendo eles o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), a toninha (*Pontoporia blainvillei*), a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*). Em frente ao rio Doce destaca-se a ocorrência da toninha (região costeira), importante espécie ameaçada de extinção, e uma importante área de concentração de baleias-jubarte (região oceânica).

Além dessas quatro espécies citadas, que são as que merecem especial atenção por serem as que mais utilizam a região, há outras espécies que utilizam a área em menor escala, alternando-se entre águas rasas e profundas, como o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bradanensis*), muito comum em águas costeiras e oceânicas do Espírito Santo e o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

Cabe ressaltar que a alta produtividade do ambiente estuarino associado à foz do rio Doce, bem como a grande oferta de peixes oriundos do rejeito da pesca do camarão, determina a forte ocorrência de aves marinhas na área estudada. São registradas, para a área e cercanias, cerca de 36 espécies de aves, entre residentes e migratórias, com hábitos costeiros e oceânicos, sendo que nenhuma das espécies de aves citadas consta da lista nacional ou estadual de espécies ameaçadas de extinção. As aves estão entre o grupo biológico mais suscetível ao impacto por óleo, o que determina uma maior sensibilidade.

Na região mais central e sul do gasoduto, onde as simulações de vazamento de óleo também não indicaram a probabilidade de toque na costa, os principais grupos biológicos ameaçados na região oceânica são os quelônios e cetáceos, e em especial algumas aves marinhas que nidificam em ilhas costeiras, donde a mancha de óleo se aproxima. Na região oceânica é evidenciada, na área em questão, a presença de rotas de migração de tartarugas marinhas, assim como seus sítios de alimentação e reprodução (outubro a fevereiro). Na região também são observadas rotas de migração de cetáceos, principalmente das baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (julho a novembro). Na região oceânica, ao longo da rota do gasoduto, ainda há a presença de bancos de algas calcárias e de corais, os quais se constituem em ambientes com grande diversidade biológica e de grande interesse para a conservação, determinando mais uma vez uma alta sensibilidade para a região.

Contudo, apesar da importância dos grupos biológicos supracitados, a baixa probabilidade de presença de óleo na maior parte da área permite classificar os componentes ambientais dessa região como de baixa a moderada vulnerabilidade.

◆ **PRESENÇA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

Quanto à presença de Unidades de Conservação, foram identificadas na área potencialmente afetada pelo derrame de óleo três UCs federais implantadas, sendo estas tanto de proteção integral quanto de uso sustentável, as quais correspondem à: Reserva Biológica de Comboios, Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz e Área de Proteção Ambiental Costa das Algas.

Além destas, encontra-se proposta para essa região a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Foz do Rio Doce, cujos principais objetivos são a garantia da conservação da biodiversidade no entorno da Rebio; a criação de alternativas sustentáveis de renda para as comunidades relacionadas à pesca e atividades de silvicultura, piscicultura, turismo e lazer; a criação de mecanismos para ordenar o crescimento econômico e o processo de urbanização das vilas de Regência e Povoação, para que não percam suas características naturais e qualidade de vida; e o aumento do nível de proteção e controle da região marinha no entorno da foz do rio Doce, em função do incremento de atividades econômicas e da maior incidência de capturas acidentais de tartarugas marinhas e botos pela atividade pesqueira. Assim sendo, essa região foi considerada de alta sensibilidade ambiental.

Em caso de derrame acidental de condensado de pior caso, a partir do PLEM de Camarupim (Anexo II.9.5-1e), a probabilidade de óleo na área da APA Costa das Algas chega a ser alta (entre 70 e 100%) em uma pequena porção da extremidade da área desta UC. Este fato, aliado à alta sensibilidade do componente ambiental analisado, confere a este uma alta vulnerabilidade ambiental.

IV - TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Durante a atividade de produção é previsto a realização de treinamentos e exercícios de resposta.

IV.1 - TREINAMENTO DE PESSOAL

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem a Estrutura Organizacional de Resposta, sendo realizado antes do início da atividade de produção e também para todo novo integrante da EOR.

Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do PEI, abordando o planejamento das comunicações, ações de resposta, mobilização de recursos e realização de exercícios simulados.

É o único treinamento aplicável aos Coordenadores de Comunicações, de Logística, de Relações com a Comunidade e Financeiro e ao Gestor Central, já que os conhecimentos técnicos necessários à execução de suas atribuições na EOR são compatíveis com as funções que eles exercem na estrutura organizacional da PETROBRAS.

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, os componentes da EOR envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

O pessoal diretamente envolvido nos procedimentos operacionais de resposta à emergência, especialmente o Coordenador de Operações no Mar, o Coordenador de Operações em Terra e os Líderes de Equipe, recebem treinamento específico.

Recebem também o mesmo treinamento as pessoas que podem ser convocadas para apoio ao Plano ou para substituição dos titulares, em caso de impedimento dos titulares ou da longa duração da faina.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas para assumir as funções de Coordenador do Grupo de Operações no Mar, Coordenador do Grupo de Operações em Terra e Líder de Equipe, é apresentada no Anexo "II.3.3.1-2 - Pessoal treinado".

Nos Quadros IV.1-1 e IV.1-2 estão apresentados os conteúdos programáticos e as cargas horárias dos cursos ministrados para o treinamento das equipes que compõem a estrutura organizacional de resposta.

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - PEI.

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL - PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento dos participantes as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um derramamento de óleo.
Pré-requisito	Membros da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR), Equipe de Primeiros Socorros, Equipe de Parada de Emergência, Equipe de Limpeza e Equipe de Comunicação.
Carga Horária	2 h
Periodicidade	Uma única vez para os novos integrantes e para as equipes quando o Plano de Emergência Individual for revisado, incorporando melhorias em função do simulado ou ocorrência de derrame.
Conteúdo Programático	
<ol style="list-style-type: none"> 1- Procedimento de alerta; 2- Procedimento de comunicação do incidente; 3- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> – Interrupção da descarga de óleo; – Contenção e recolhimento do óleo derramado; – Coleta e disposição dos resíduos gerados; – Mobilização/deslocamento de recursos; – Registro das ações de resposta. – Contenção do derramamento de óleo; – Proteção de áreas vulneráveis; – Monitoramento da mancha de óleo derramado; – Limpeza de áreas atingidas; – Dispersão mecânica e química; – Obtenção e atualização de informações relevantes; – Proteção da fauna; – Proteção das populações; 4- Acionamento da EOR 	

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição.

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO	
Objetivo	Capacitar Supervisores, Líderes de frente de combate e Fiscais de CDAs
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	24 h
Periodicidade	Uma única vez, quando da chegada de novos integrantes
Conteúdo Programático	
<ul style="list-style-type: none"> - Pré-avaliação dos participantes; - A importância do treinamento; - Lei de Crimes Ambientais, Lei 9605/98; - Lei de Prevenção à Poluição, Lei 9966/00; - Leis Internacionais; - Perigos no combate a poluição; - Sistemas de contenção: barreiras, diques, muretas, etc; - Componentes das barreiras e acessórios; - Uso de barreiras: cuidados e manutenção e reparos; - Técnicas de cerco com barreiras e configurações; - Ancoragem; - Tipos de barreiras: cilíndricas, permanentes, flexíveis, etc; - Condição do mar; - Prática: visualização e posicionamento de barreiras no pátio; - Filme Batalha pela Vida (<i>Dead Ahead: the Exxon Valdez Disaster</i>); - Filme sobre o acidente com o navio Exxon Valdez ; - Tabela de seleção de barreiras; - Contenção em terra, no mar e em rios; - Equipamentos de recolhimento <i>skimmers</i>; - Prática: bombas e recolhedores e visualização no pátio; - Tipos de recolhedores; - Tabela de seleção de escolha de recolhedores; - Bombas de sucção; - Uso em <i>Oil Spill</i>; - Influência das condições meteorológicas no combate; - Limpeza em terra técnicas; - Prioridades, Estágios da Limpeza Química e Bioremediação; - Dispersantes no combate à poluição; 	

(continua)

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição (conclusão).

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Resposta a um derramamento; - Absorventes; - Análise da operação; - Perigos do óleo; - Disposição final de resíduos; - Avaliação do derramamento; - Embarcações; - Plano de Contingência; - Briefing sobre treinamento prático no mar; - Exercício simulado no mar (Coordenação da Alpina Briggs); - Briefing sobre o simulado; - Pós Teste e avaliação; - Entrega dos Certificados e encerramento.

IV.2 - EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

IV.2.1 - Tipos de simulados

Há três níveis diferentes de exercícios simulados de resposta:

Quadro IV.2.1-1 - Níveis de exercícios simulados

Nível 1	Realizado trimestralmente, a bordo da Unidade Marítima, e é coordenado pelo Coordenador do Grupo de Operações da Unidade Marítima. Não aplicável a MOP-1 por ser uma plataforma desabitada, não existe um Grupo de Operações da Unidade Marítima.
Nível 2	Realizado semestralmente, é coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta.
Nível 3	Realizado anualmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central.

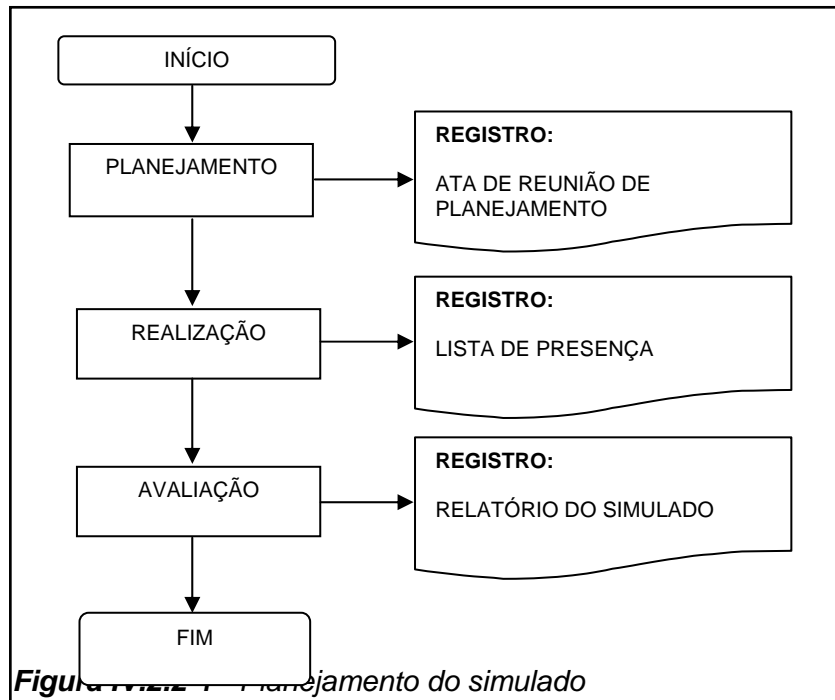
O Quadro a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 2 e 3:

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 2 e 3.

Plano de Emergência Individual		
Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 2 - SEMESTRAL	Coordenação das Ações de Resposta - Coordenador das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de comunicação do incidente; ▪ Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção da fauna.
NÍVEL 3 - ANUAL	EOR - Gestor Central - Coordenação das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística - Coordenação de Comunicações - Coordenação Financeira - Coordenação de Relações com a Comunidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de alerta; ▪ Acionamento da EOR; ▪ Procedimentos Operacionais de Resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação do incidente; - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção das populações; - Proteção da fauna.

IV.2.2 - EXECUÇÃO DOS SIMULADOS

A Figura abaixo apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.



IV.2.2.1 - Planejamento do simulado

O coordenador do simulado deve reunir as equipes, planejar e discutir a execução dos procedimentos operacionais de resposta, considerando os cenários acidentais previstos e atentando para os impactos ambientais e acidentes pessoais que possam ser causados pelo próprio exercício. O Plano do simulado deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Local, cenário acidental, ações das equipes, tempo previsto para chegada das equipes ao local e para controle total da emergência;
- Considerações sobre os riscos gerados pelo próprio simulado e o destino dos resíduos gerados durante a realização dos mesmos.

O planejamento deve ser divulgado pelo coordenador do simulado a todos os participantes.

Deve-se escolher um cenário acidental diferente a cada simulado, até completar o ciclo.

O registro desta etapa é a ata da reunião de planejamento, conforme Anexo “II.3.5-1 - Relatório de exercícios simulados”.

IV.2.2.2 - Realização do simulado

A realização dos exercícios simulados de resposta deve ocorrer de acordo com o planejamento feito e conforme os Procedimentos Operacionais de Resposta previstos no PEI. Após a realização do simulado, tratar os eventuais resíduos gerados, conforme orientações do MGR - Manual de Gerenciamento de Resíduos. O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo “II.3.5-2 - Relatório de exercícios simulados”.

IV.2.2.3 - Avaliação do simulado

A avaliação do simulado é feita em reunião de análise crítica com todos os líderes de equipe envolvidos, cujo objetivo é avaliar:

- A eficácia das ações planejadas e executadas durante a simulação, organização e tempo das ações de resposta;
- A eficácia dos recursos materiais e humanos envolvidos;
- A integração das equipes;
- O uso do sistema de comunicações;
- A disponibilidade dos equipamentos de resposta.

O registro desta etapa é a avaliação feita, conforme Anexo “II.3.5-2 - Relatório de exercícios simulados”.

V - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O Responsável Técnico pela execução deste Plano é o Gestor Central do Plano.

ANEXO II.9.2-2 - RESULTADO DA MODELAGEM

Neste anexo está apresentada a informação referente ao resultado da modelagem do óleo condensado.

I - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO

Foram realizados estudos de modelagem matemática de dispersão de óleo pela empresa ***Applied Science Associates South America***, aspecto este relacionado apenas com a hipótese de ocorrência de acidentes durante as atividades de operação do gasoduto.

Uma síntese dos resultados dessas modelagens foi apresentada no Cap. II.6.1.2 do EIA, sendo que o estudo completo é apresentado no **Anexo II.6.1.2 (Modelagem da Dispersão de Óleo)** do EIA. Os principais resultados obtidos no estudo de modelagem são reapresentados a seguir.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade de a mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA nº 398/08: pequeno (8,0 m³), médio (21,75; 27 e 39,14 m³) e pior caso (217,5; 200 e 391,4 m³), derramados instantaneamente. As modelagens foram conduzidas considerando-se vazamentos a partir de três pontos de risco, distribuídos ao longo da rota do gasoduto (MOP-1 na extremidade sul; PLEM-Y intermediário e PLEM de Camarupim na extremidade norte), considerados de maior risco para vazamento e mais críticos em função da maior proximidade dos mesmos em relação à costa (~30km).

A Figura I-1 apresenta a localização dos pontos de risco para o qual foram realizadas as simulações de derrame de óleo.

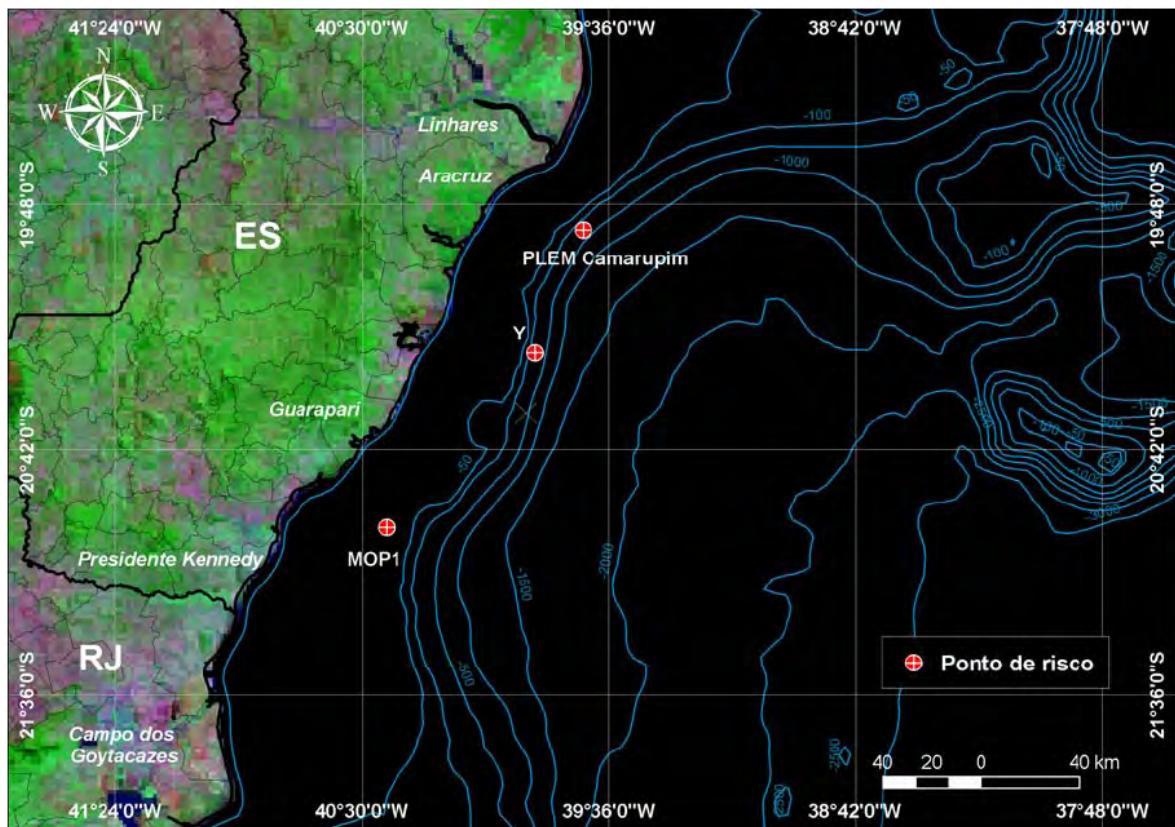


Figura I-1 - Localização dos pontos de risco ao longo da rota do GSNC.

Os resultados das simulações probabilísticas mostraram que, para todos os cenários, não há probabilidade de toque na costa, sendo que a menor distância em relação a ela foi de, aproximadamente, 3,9 km, para o cenário de verão, com o vazamento ocorrendo a partir do ponto MOP-1 e para o cenário de inverno, com derramamento ocorrendo a partir do ponto PLEM de Camarupim.

O resultado dos cenários determinísticos críticos de verão e inverno também mostraram que não há probabilidade de toque na costa, sendo a menor distância em relação a ela igualmente de 3,9 km, nos cenários de verão com derramamento a partir do ponto MOP-1, e inverno com derramamento ocorrendo a partir do ponto PLEM de Camarupim.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados.

A Tabela I-1 apresenta a distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).

Tabela I-1 – Distância com relação à costa a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno (simulações probabilísticas).

CENÁRIOS	DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA DOS CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS (KM)	
	Verão	Inverno
MOP-1 (VP)	15,3	15,0
MOP-1 (VM)	12,5	14,2
MOP-1 (VPC)	3,9	6,2
PLEM Y (VP)	25,5	27,7
PLEM Y (VM)	22,1	26,2
PLEM Y (VPC)	14,0	18,6
PLEM Camarupim (VP)	19,2	16,0
PLEM Camarupim (VM)	16,6	11,9
PLEM Camarupim (VPC)	7,3	3,9

Os resultados das simulações probabilísticas para os cenários de pior caso, no verão e inverno, para os três pontos de risco, podem ser visualizados nas Figuras I-2 a I-7, apresentadas a seguir.

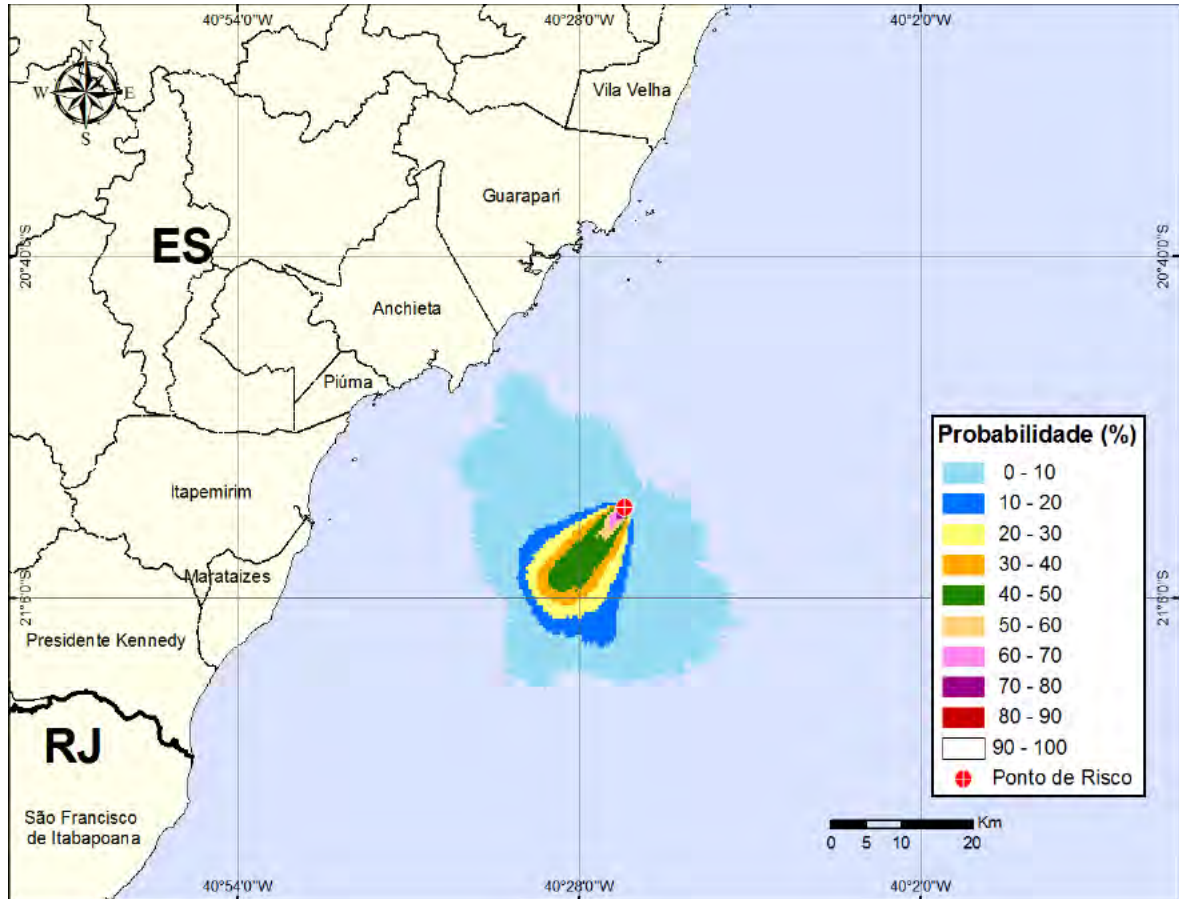


Figura I-2 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

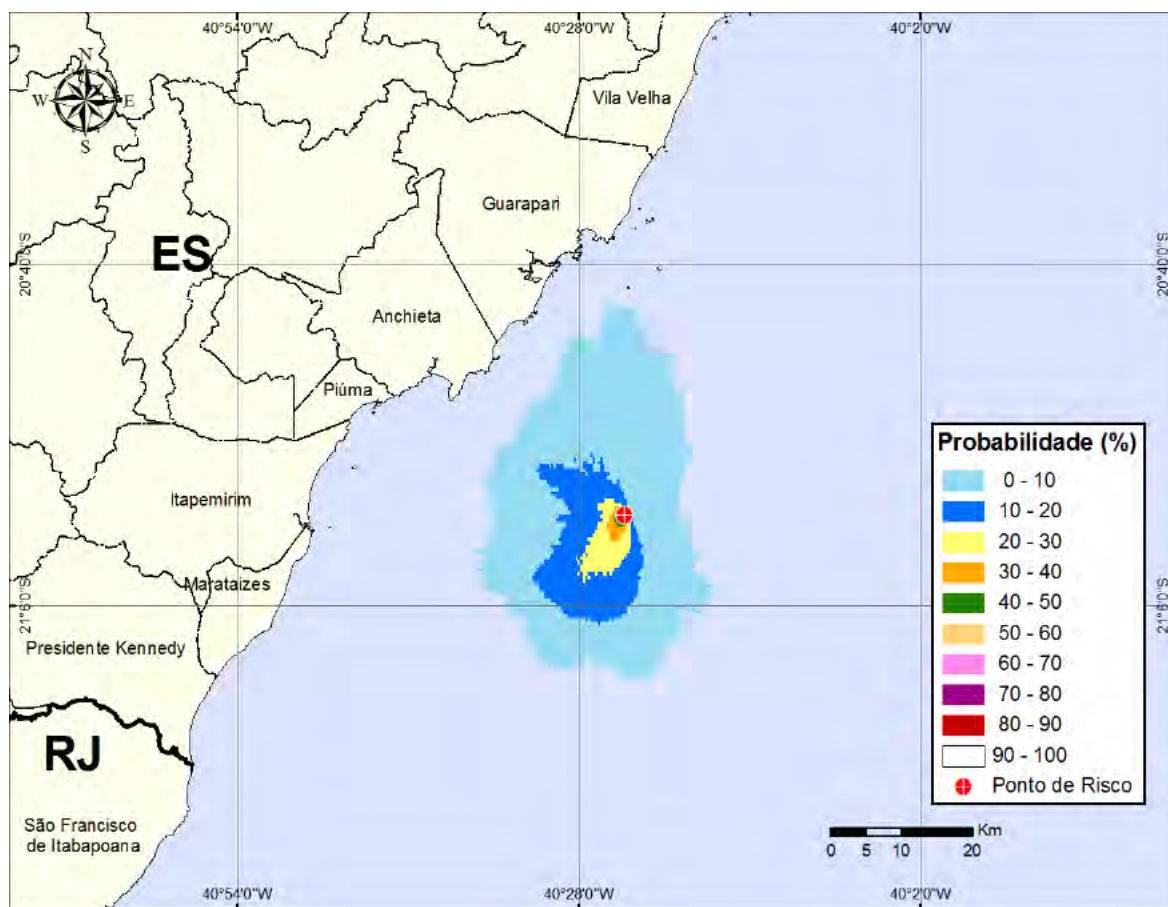


Figura I-3 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto MOP-1 do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 217,5 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

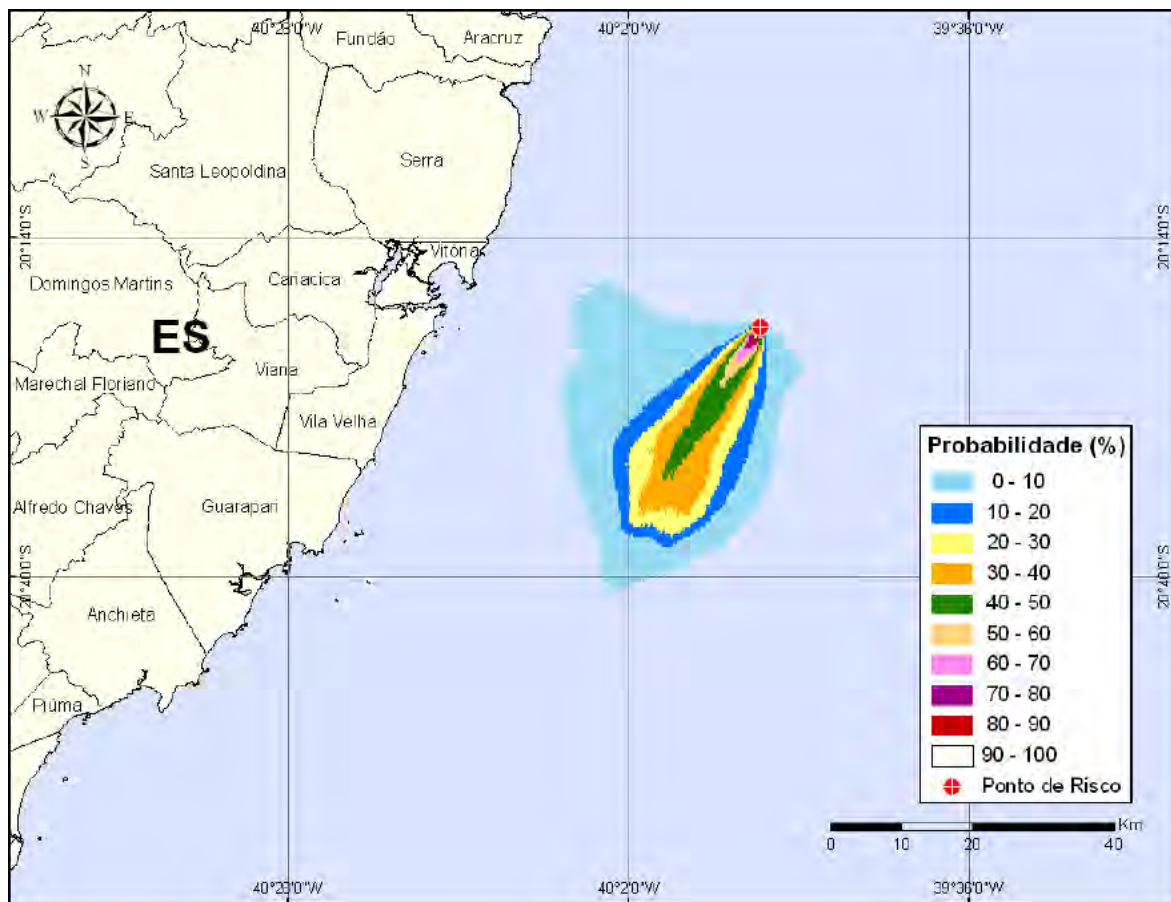


Figura I-4 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

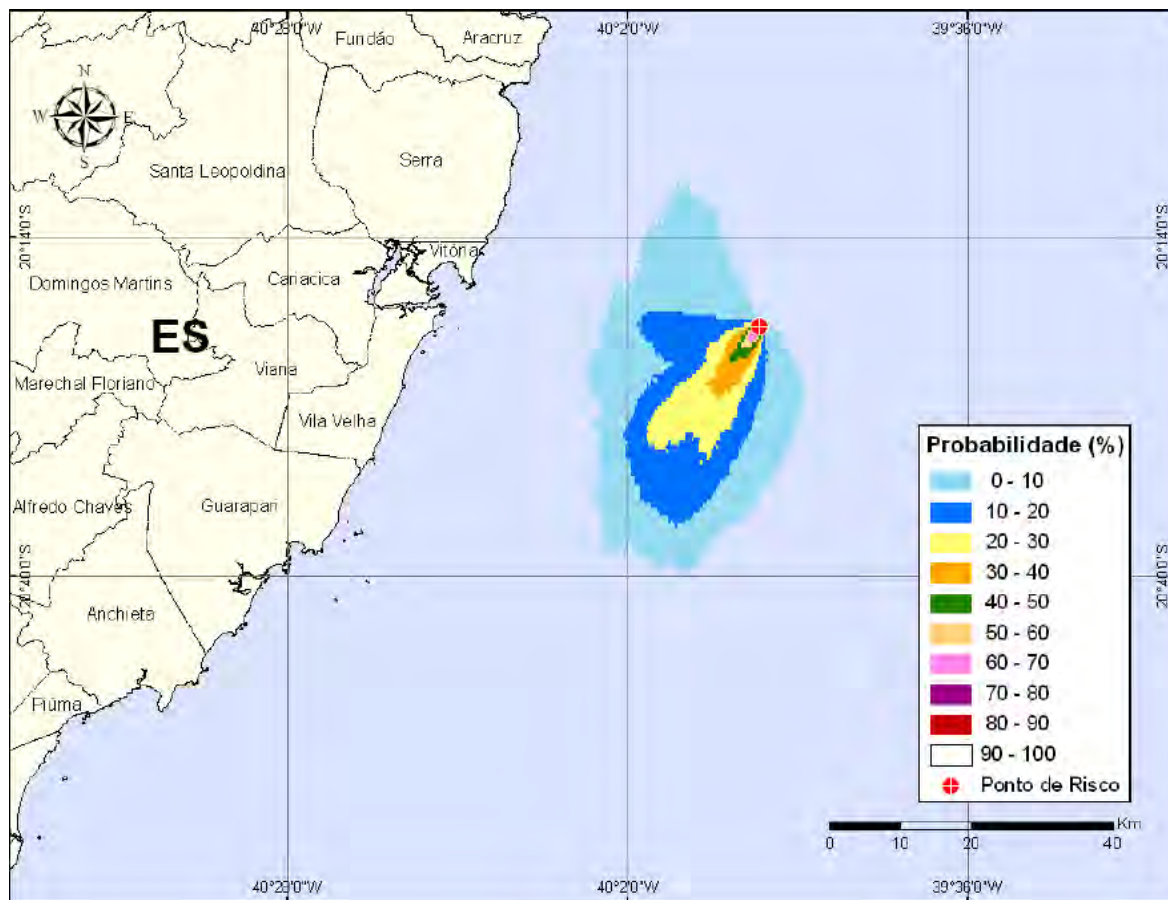


Figura I-5 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Y do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

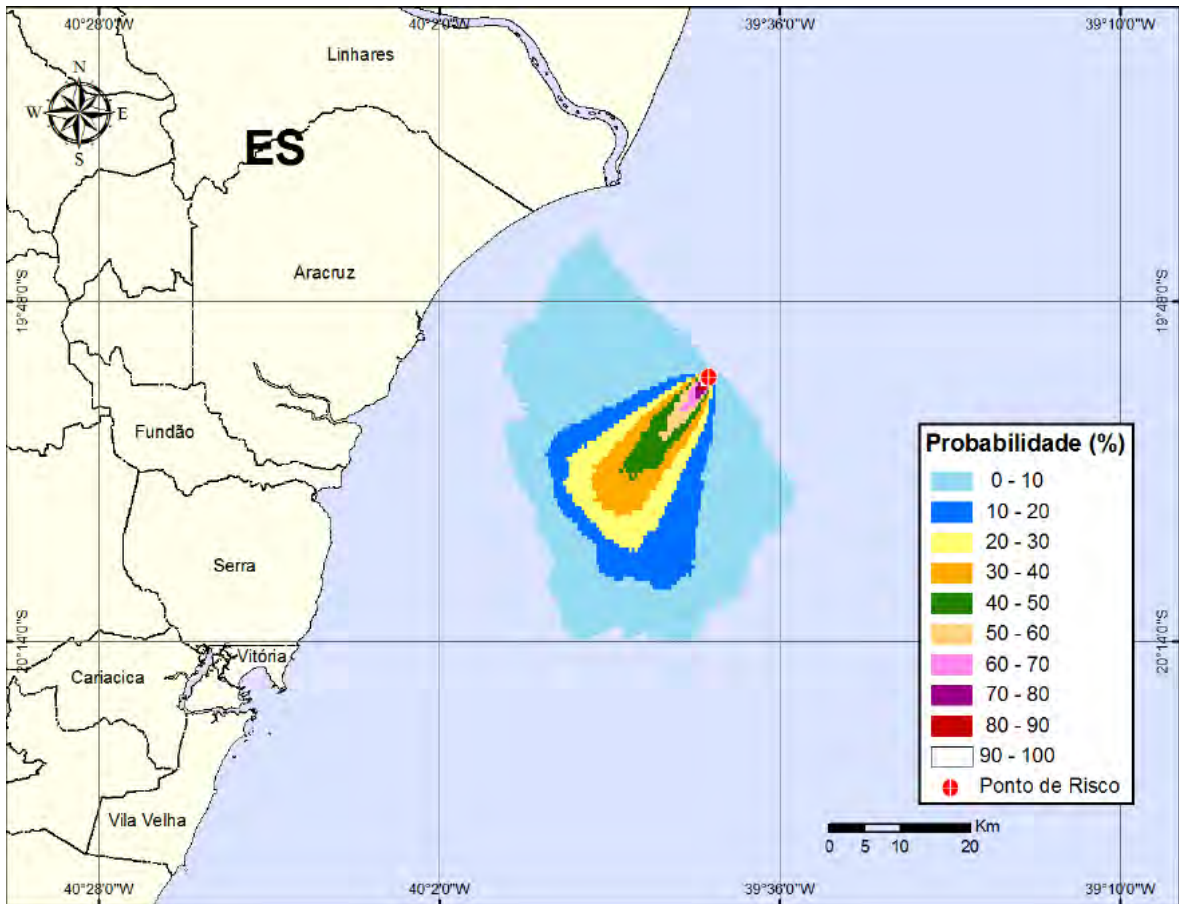


Figura I-6 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

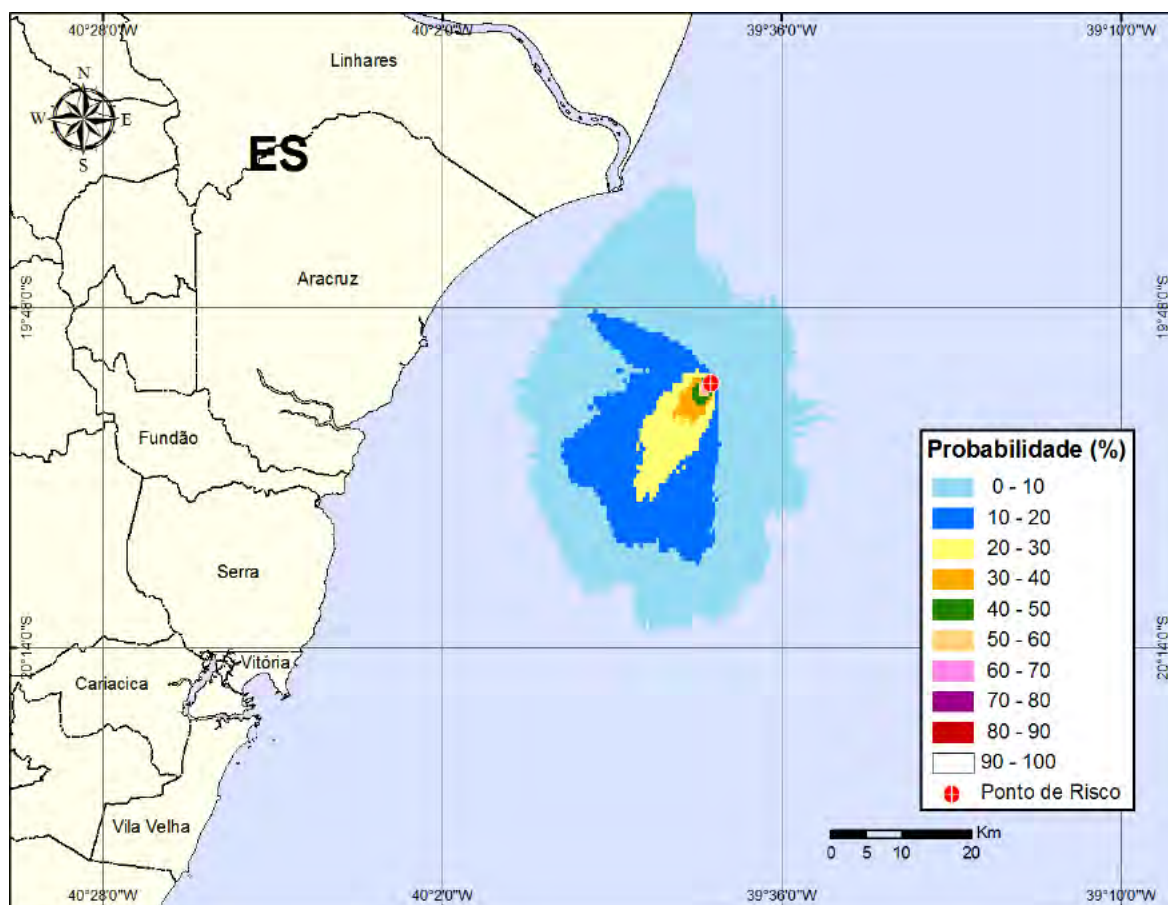


Figura I-7 - Probabilidade de condensado no mar para um acidente a partir do Ponto PLEM-Camarupim do Gasoduto Sul Norte Capixaba, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 391,4 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Para essas simulações, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram menor distância da costa. Nos cenários foram considerados vazamentos de volumes pequeno, médio e pior caso derramados instantaneamente e simulados por 30 dias.

A Tabela I-2 apresenta o resumo dos cenários determinísticos críticos, a partir de derrames de óleo condensado no Gasoduto Sul Norte Capixaba, simulados em condições de verão e inverno.

Tabela I-2 - Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa.

CENÁRIOS DE PIOR CASO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
MOP-1 (VP) - Verão	08/01/1992 – 03:00	15,3	Anchieta (ES)
MOP-1 (VM) – Verão	08/01/1992 – 02:00	12,5	Anchieta (ES)
MOP-1 (VPC) - Verão	07/01/1992 – 18:00	3,9	Anchieta (ES)
MOP-1 (VP) – Inverno	23/07/1992 – 06:00	15,0	Guarapari (ES)
MOP-1 (VM) – Inverno	23/07/1992 – 07:00	14,2	Guarapari (ES)
MOP-1 (VPC) – Inverno	02/08/1992 – 14:00	6,2	Guarapari (ES)
PLEM Y (VP) – Verão	01/03/1992 – 04:00	25,5	Vitória (ES)
PLEM Y (VM) - Verão	07/01/1992 – 09:00	22,1	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Verão	07/01/1992 – 09:00	14,0	Vitória (ES)
PLEM Y (VP) – Inverno	23/07/1992 – 03:00	27,7	Vitória (ES)
PLEM Y (VM) - Inverno	25/08/1992 – 17:00	26,2	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	19/06/1992 – 02:00	18,7	Vitória (ES)
PLEM Camarupim (VP) - Verão	01/03/1992 – 01:00	19,2	Aracruz (ES)
PLEM Camarupim (VM) - Verão	01/03/1992 – 01:00	16,6	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VPC) - Verão	01/03/1992 – 02:00	7,3	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VP) - Inverno	23/07/1992 – 09:00	16,0	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VM) - Inverno	23/07/1992 – 04:00	11,9	Linhares (ES)
PLEM Camarupim (VPC) - Inverno	24/07/1992 – 06:00	3,9	Linhares (ES)

Para as condições meteoceanográficas mais frequentes na área de estudo (ventos e correntes mais frequentes), foram elaborados os cenários determinísticos cujo instante inicial corresponde a uma condição mais frequente no verão e uma no inverno. As datas foram selecionadas dentre todas as simulações determinísticas que compõem o resultado probabilístico.

Para a apresentação dos resultados, foram considerados os vazamentos com volume de pior caso (217,5; 200,0 e 391,4 m³) derramados instantaneamente e simulados ao longo de 30 dias. Ressalta-se que nenhum dos cenários determinísticos mais frequentes apresentou toque na costa.

A Tabela I-3 apresenta um resumo dos cenários mais frequentes de verão e inverno.

Tabela I-3 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.

CENÁRIOS DE PIOR CASO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA EM RELAÇÃO À COSTA (km)	MUNICÍPIO
MOP-1 (VPC) - Verão	03/02/1992 – 09:00	25,8	Anchieta (ES)
MOP-1 (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	26,9	Anchieta (ES)
PLEM Y (VPC) - Verão	03/02/1992 – 09:00	34,2	Vitória (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	34,1	Vitória (ES)
PLEM Camarupim (VPC) – Verão	03/02/1992 – 09:00	29,1	Aracruz (ES)
PLEM Y (VPC) - Inverno	08/06/1992 – 12:00	33,8	Aracruz (ES)

ANEXO II.9.3.2-1 - FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÕES

Neste anexo está apresentada a informação referente ao fluxograma de comunicações.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentado o fluxograma de comunicações.

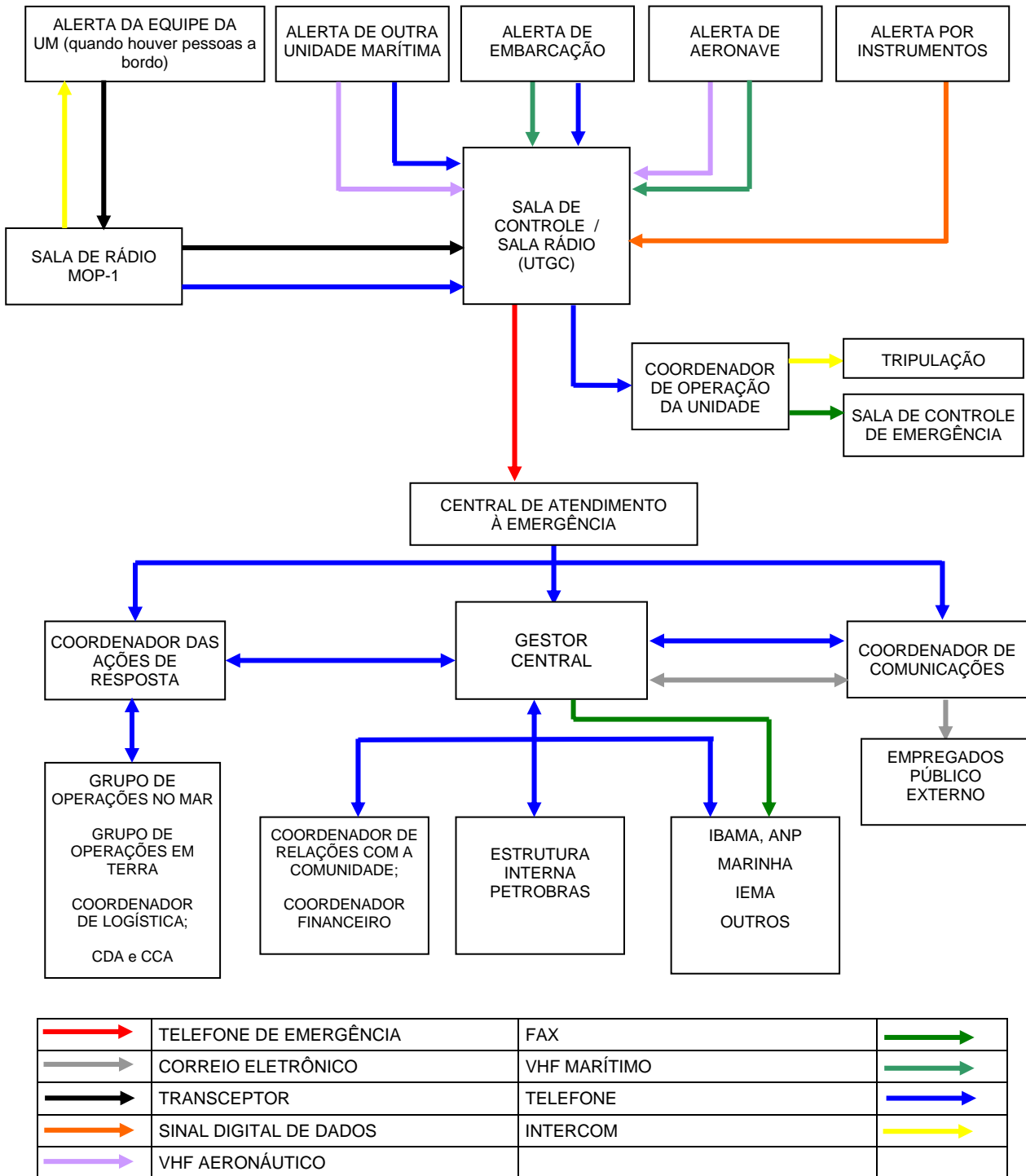


Figura I-1 - Fluxograma de comunicações.

ANEXO II.9.3.2.1.1-1 - FORMULÁRIO DE COMUNICAÇÃO DE INCIDENTE DE POLUIÇÃO POR ÓLEO

Neste anexo está apresentada a informação referente ao formulário de comunicação de incidente de poluição por óleo.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentado o formulário de comunicação de incidente de poluição por óleo.

Quadro I-1 - Formulário de comunicação de incidente de poluição por óleo.

I - Identificação da instalação que originou o incidente:			
Nome da instalação:			
Bloco/Campo:		Nº da concessão ANP:	
<input type="checkbox"/> Sem condições de informar			
II - Data e hora da primeira observação:			
Hora:		Dia/mês/ano:	
III - Data e hora estimadas do incidente:			
Hora:		Dia/mês/ano:	
IV - Localização geográfica do incidente:			
Latitude:		Longitude:	
V - Óleo derramado:			
Tipo de óleo:		Volume estimado:	
VI - Descrição e causa provável do incidente:			
<input type="checkbox"/> Sem condições de informar			
VII - Situação atual da descarga do óleo:			
<input type="checkbox"/> Paralisada	<input type="checkbox"/> Não foi paralisada	<input type="checkbox"/> Sem condições de informar	
VIII - Ações iniciais que foram tomadas:			
<input type="checkbox"/> Acionado Plano de Emergência Individual			
<input type="checkbox"/> Outras providências			
<input type="checkbox"/> Sem evidência de ação ou providência até o momento.			
IX - Data e hora da comunicação:			
Hora:		Dia/mês/ano:	
X - Identificação do comunicante:			
Nome completo:			
Cargo/função na instalação:			
XI - Informações sobre corrente e vento:			
Corrente	Sentido:	Velocidade:	<input type="checkbox"/> Sem condições de informar
Vento	Sentido:	Velocidade:	

ANEXO II.9.3.2.2.1-1 - TELEFONES ÚTEIS

Neste anexo está apresentada a informação referente aos telefones que poderão ser acionados em casos de incidentes.

I - INTRODUÇÃO

A seguir estão apresentados os telefones dos órgãos públicos, prefeituras municipais, entidades civis que poderão ser acionados em casos de incidentes de poluição por óleo.

Quadro I-1 - Telefones úteis (órgãos públicos).

LOCAL/INSTITUIÇÃO	TELEFONE	FAX
Agência Nacional de Petróleo - ANP	(21) 2112-8100 0800-97-00267	(21) 2112-8619
Capitania dos Portos do Espírito Santo	(27) 2124-6524 (27) 2124-6526	(27) 2124-6540 (27) 3231-2618
Centro de Defesa Ambiental – CDA-ES (Vitória) Telefone de Acionamento	(22) 2773-6411	-
Central de Atendimento a Emergências da UN-ES	Interno: 8800 0800-0-39-5005	Interno: 8800 0800-0-39-5005
Corpo de Bombeiros	(27) 193 (27) 3137-4434 (27) 3137-4433	(27) 3137-4423
CPVV - Vila Velha	(27) 3399-4100	(27) 3399-4101
CVRD - Vitória	(27) 3333-5000	-
Defesa Civil	(27) 199 (27) 3137-4442	(27) 3137-4441
Governo do Estado do Espírito Santo	(27) 3321-3600	(27) 3321-3613
Instituto Estadual do Meio Ambiente - IEMA	(27) 3136-3443 (27) 3136-3448 (27) 9979-1709	(27) 31363444
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA -ES	(27) 3089-1072 (27) 8821-0183	(27) 3089-1054
Coord. Geral de Petróleo e Gás – IBAMA/CGPEG - RJ	-	(21) 30774265
Coordenação Geral de Emergência Ambiental do IBAMA (CGEAM)	0800-61-80-80	(61) 3307-3382
Polícia Civil	(27) 147 (27) 3137-9090	-
Polícia Militar	(27) 190 (27) 3334-9210	(27) 3334-9197

Quadro I-2 - Telefones úteis (Prefeituras Municipais).

LOCAL/INSTITUIÇÃO	TELEFONE	FAX
Gerência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Prefeitura Municipal de Linhares	(27) 3372-2123	-
Gerência de Turismo da Prefeitura Municipal de Linhares	(27) 3372-2103	
Prefeitura de Anchieta	(28) 3536-3225/1539/3221	-
Prefeitura de Aracruz	(27) 3296-4034	-
Prefeitura de Conceição da Barra	(27) 3762-1854	-
Prefeitura de Fundão	(27) 3267-1724	-
Prefeitura de Guarapari	(27) 3361-2322	-
Prefeitura de Itapemirim	(28) 3529-6034/6026/6063	-
Prefeitura de Linhares	(27) 3372-1950	-
Prefeitura de Marataízes	(28) 3532-3636/2284/1207	-
Prefeitura de Piúma	(28) 3520-1611	-
Prefeitura de Presidente Kennedy	(28) 3535-1205/1233/1306	-
Prefeitura de São Mateus	(27) 3761-4877	-
Prefeitura de Serra	(28) 3291-4549/4552	-
Prefeitura de Vitória	(27) 3382-6069 / 6000/ 6076/ 6380	(27) 3382-6070
Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Fundão	(27) 3267-1563	
Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Vila Velha	(27) 3139-9015	-
Secretaria de Turismo e Desenvolvimento de Vitória	(27) 3382-6000	-
Secretaria do Meio Ambiente de Vila Velha	(27) 3388-4293	-
Secretaria de Meio Ambiente de Vitória - SEMMAM	(27) 3382-6574 (27) 3382-6556	-
Secretaria de Turismo, Lazer e Esportes de Aracruz	(27) 3296-4028	-
Secretaria de Turismo, Cultura, Esporte e Lazer da Serra	(27) 3328-3251 (27) 3328-8154	-

Quadro I-3 - Telefones úteis (Entidades civis).

LOCAL/INSTITUIÇÃO	TELEFONE	FAX
Associação de Pesca de Ponta da Fruta	(27) 3229-6642 (Sr. Sérgio Alcântara)	-
Associação de Pescadores de Praia do Canto	(27) 3235-7348	-
Associação de Pescadores de Praia de Itapoã - Vila Velha	(27) 3349-1493 (Sr. José Correia)	-
Associação de Pescadores de Praia do Ribeiro - Vila Velha	(27) 3229-9076 (Sr. Dirceu Oliveira)	-
Colônia de Pesca de Itaipava - Z-10 - Dom Pedro I	(28) 3529-2951	-
Colônia de Pescadores de Marataízes - Z-8 - Nossa Senhora dos Navegantes	(28) 3532-1282	-
Colônia de Pesca Z-9 - Piúma	(28) 3520-1342	-
Colônia de Pescadores de Vila Velha	(27) 3349-1493	-
Colônia de Pescadores de Vitória	(27) 3325-1551	-
Colônia de Pescadores Z-5 Maria Ortiz	(27) 3227-2014	-
Colônia de Pescadores Z-6 Caboclo Bernardo	(27) 3264-2215	-
Colônia de Pescadores Z-7	(27) 3296-9184	-
Comunidade Indígena de Comboios - Aracruz	(27) 3250-2700 (27) 3250-3286	-
Cooperativa Mista de Pesca Nipo Brasileira	(27) 3225-6342	-
CST - Serra	(27) 3348-1333	-
Federação dos Pescadores do Estado do Espírito Santo	(27) 3329-0647	-
Incaper - Linhares, Aracruz, Fundão e Vitória	(27) 3137-9888	-
PORTOCEL	(27) 3270-4420 (27) 3270-4419	-
Projeto Tamar - Linhares	(27) 9984-1097	-
Projeto Tamar - Vitória	(27) 3222-1417 (27) 3222-4775	-
Reserva Biologia Comboios - Linhares	(27) 9984-3788	-
Reserva de Biologia Marinha - Aracruz	(27) 3250-6057	-
REVIS de Santa Cruz e APA Costa das Algas	(27) 3222-1417/ 4775 (27) 9902-1460	-
Sindamares - Vitória	(27) 3322-0712	-

ANEXO II.9.3.2.2.2-1 - COMUNICAÇÃO À IMPRENSA

Neste anexo está apresentada a informação referente ao modelo de nota para comunicação à imprensa que deverá ser utilizado em caso de incidente.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentado o modelo de nota para comunicação à imprensa que deverá ser utilizado em caso de incidente.


 PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS
Nota à Imprensa 12/4/2001
<p>PETROBRAS CONTROLA VAZAMENTO NO CAMPO DE BICUDO</p> <p>A Petrobras mobilizou, desde as primeiras horas de hoje, duas embarcações especializadas em controle ambiental para conter a mancha de óleo em torno da plataforma P-7, localizada a 120 quilômetros de Macaé, na Bacia de Campos. O vazamento foi constatado às 4h45m na tubulação de produção do poço Bicudo-12, no campo de Bicudo. Em sobrevôo feito no local por volta das 10h a Petrobras constatou que haviam vazado aproximadamente 13 mil litros de óleo de 27 graus API.</p> <p>As duas embarcações estão equipadas com 300 metros de barreiras de contenção cada uma, além de equipamentos de recolhimento e armazenamento de óleo, com capacidade superior a 2 milhões de litros. As operações de controle do poço prosseguem a bordo da plataforma. A produção da P-7, que é de 15 mil barris de petróleo por dia, foi imediatamente interrompida, desde que foi constatada a ocorrência. O Campo de Bicudo está em produção desde a década de 80 e opera a uma lâmina d'água de 210 metros.</p> <p>Assessoria de Imprensa 12 de abril de 2001</p>

Figura I-1 - Modelo de nota à imprensa.

ANEXO II.9.3.3.1-1 - FORMULÁRIO PARA REGISTRO DAS AÇÕES DE RESPOSTA E COMUNICAÇÕES

Neste anexo está apresentada a informação referente ao formulário para registro das ações de resposta e comunicações.

ANEXO II.9.3.3.1-2 - PESSOAL TREINADO

Neste anexo está apresentada a informação referente ao pessoal treinado que, em caso de incidentes, irá compor as equipes da EOR.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentada a lista do pessoal treinado que irá compor as equipes da EOR em casos de incidentes de poluição por óleo.

Quadro I-1 - Pessoal treinado que poderá compor as equipes da EOR (corpo técnico da PETROBRAS).

TREINAMENTO NO PEI (GESTÃO DE EMERGÊNCIA)	
Local: Treinamento no local de trabalho	
Instrutores: Pertencentes ao corpo técnico da PETROBRAS	
Função	Nome
Gestor Central	Márcio Felix Bezerra
	José Luz de Almeida
Coordenador de Comunicações	Orozimbo Alves da Silva
	Rozana Aparecida Barbosa
Coordenador das Ações de Resposta	Célia Aparecida de Barros
	José Paulo Batista Honório dos Santos
Coordenador do Grupo de Operações no Mar	Josemá de Oliveira Barros
	Marco Antônio Jardim Guerra
Coordenador de Logística	Ricardo Francisco de Melo Filho
	Sávio de Carvalho Souza
Coordenador de Grupo de Operações em Terra	Guilherme Peçanha dos Santos
	Patrícia Bastos Karmmrardt
Coordenador Financeiro	Antonio Aristeu Muniz de Abreu
	Mauro Lorencetti
Coordenador de Relações com a Comunidade	Juliane Aguilar da Silva
	Allan Carlos Volpato

Quadro I-2 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS na UN-ES. Treinamento em Combate ao Derrame de Óleo e Combate à Poluição.

TREINAMENTO COMBATE AO DERRAME DE ÓLEO E COMBATE À POLUIÇÃO		
Nome	Lotação	Função
Angelo Tezolin	E&P-SERV/US-TA	Supervisor
Arthur Wolf Oberg	ATP-NC/OP-FAL	Supervisor
Benedito de Assis Deodoro	ATP-NC/SMS	Técnico de Segurança II
César Augusto Fernandes Lima	ATP-GLF/ISUP	Gerente
Cláudio Antonio Leal	UN-ES/SMS	Geólogo Pleno
Edmar Manoel Francisco	SOP/SG	Auxiliar de Segurança Interna
Edivaldo Barbosa de Gusmão	UN-ES/ATEX	Eng ^o de Segurança Industrial
Édson Vander Alves Pereira	SOP/SG	Auxiliar de Segurança Interna
Eduardo da Conceição Silva	ATP-NC/OMI	Mecânico Especializado
Enio Rocio Júnior	SOP/SG	Auxiliar de Segurança Interna
Eros Braga de Albergaria	UN-ES/SMS	Eng ^o Agrônomo Pleno
Francisco J. Vieira Dantas	ATP-NC/SMS	Engenheiro
Glauco Fernando Fontanelli	PG/SGO	Geólogo Pleno
Guaraci Poltinieri Pereira	ATP-NC/OP-N	Supervisor
Jones Caulty Santos	ATP-NC/OP-N	Supervisor
Jorge Toscano de Moraes	ATP-NC/IP	Técnico de Operação Sênior
José Antonio Batista Sueiro	APMG-ES/OP-PC-PER	Gerente de Plataforma
José Luiz Fantin	APMG-ES/MI	Técnico de Manutenção Sênior
José Ricardo de Oliveira e Silva	APMG-ES/OP-PC-PER	Gerente de Plataforma
José Tsuneo Murata Eguchi	ATEX/SMS	Geofísico Pleno

(continua)

Quadro I-2 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS na UN-ES. Treinamento em Combate ao Derrame de Óleo e Combate à Poluição (conclusão).

TREINAMENTO COMBATE AO DERRAME DE ÓLEO E COMBATE À POLUIÇÃO		
Nome	Lotação	Função
Julio Cesar Matias Cardoso	ATP-NC/OMI	Técnico de Manutenção I
Julio Flavio Soares	ATP-NC/SMS	Técnico de Segurança II
Luiz Carlos Fiorim dos Reis	ATP-NC/OP-FAL	Supervisor
Leandro Kabke Wally	ATP-NC/SMS	Eng ^o de Meio Ambiente Jr.
Manoel F. Peluzzo Nunes	ATP-NC/SMS	Eng ^o Agrônomo Pleno
Oswaldo Caran Oliveira	ATP-NC/OP-N	Supervisor
Pedro Antonio Rodrigues Firmes	ATP-NC/SMS	Técnico de Segurança II
Samuel Florêncio da Silva	ATP-NC/OP-FAL	Supervisor
Tarcisio José Bride	SOP/TSG	Supervisor
Paulo Roberto de Azevedo	ATP- JUB/CHT/SMS	Eng ^o Agrônomo Pleno
Ivanildo Zanotti	ATP- JUB/CHT/OP-P- 34	Eng ^o de Petróleo Sênior
Marcos Jorge de Araújo	SOP/SG	Analista de Sistema
Moisés Recla	ATP-NC/OMI	Supervisor

Quadro I-3 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Treinamento em Combate ao Derrame de Óleo.

TREINAMENTO EM COMBATE AO DERRAME DE ÓLEO			
Local: <i>CLEAN CARIBBEAN & AMERICAS (CCA)</i> - EUA, Agosto, 2001.			
Instrutores: Pertencentes ao corpo técnico da CCA			
Nome	Função	Correio Eletrônico	Telefone
Josemá Oliveira de Barros	Técnico de Segurança	PADB	(27) 3235-4160

Quadro I-4 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Treinamento em Combate ao Derrame de Óleo - On Scene Commander.

TREINAMENTO EM COMBATE AO DERRAME DE ÓLEO - On Scene Commander (antigo IMO-III)

Local: *Alpina Briggs* - Rio de Janeiro, 2002.

Instrutores: pertencentes ao corpo técnico da *Alpina Briggs*

Nome	Função	Correio Eletrônico	Telefone
Josemá Oliveira de Barros	Técnico de Segurança	PADB	(27) 3235-4160

Quadro I-5 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Treinamento em Combate ao Derrame de Óleo - On Scene Commander.

TREINAMENTO EM COMBATE AO DERRAME DE ÓLEO - On Scene Commander (antigo IMO-III)

Local: *Alpina Briggs* - Rio de Janeiro, 2004.

Instrutores: pertencentes ao corpo técnico da *Alpina Briggs*

Nome	Função	Lotação
Cezar Augusto Pereira	Técnico de Segurança III	UN-ES/APMG-ES/OP-LP-LS
Daniel Augusto Harres	Engenheiro de Segurança	UN-ES/APMG/ OP-PC-PER
Guilherme Peçanha dos Santos	Técnico de Segurança I	E&P-SERV/US-AP/CC
Josemá Oliveira de Barros	Técnico de Segurança I	E&P-SERV/US-AP/CC
Sebastião Pedro Marcondes	Técnico de Segurança I	UN-ES/ATP-NC/SMS

Quadro I-6 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Curso Básico de Combate à Poluição - IMO-I.

CURSO BÁSICO DE COMBATE À POLUIÇÃO - <i>First Responder</i> (antigo IMO-I)			
Local: Instalações da PETROBRAS			
Instrutores: Pertencentes ao corpo técnico da <i>Alpina Briggs</i>			
Nome	Função	Correio Eletrônico	Telefone
Adelailson Coradini	Operador de Produção I	KUCP	(27) 3771-4476
Afranísio de Araújo Belo Júnior	1º Oficial de Náutica	FPHT	(27) 3235-2204
Alonso Sala Alves	Inspetor de Segurança Interna	KU7B	(27) 3761-4270
Angela Maria Moraes	Auxiliar Administrativo	DCJV	(27) 3235-5043
Antonio Cleber dos Reis	Técnico de Manutenção	FMOE	(27) 3235-5038
Antonio Marcio da Silva Oliveira	Técnico de Segurança I	AM71	(27) 3771-4465
Arthur Wolf Oberg	Técnico de Operação	KUCE	(27) 3264-4554
Aristóteles Carmo De Oliveira	Técnico de Segurança I	QADJ	(27) 3235-0238
Claudio Lúcio Machado	Inspetor de Segurança Interna	KU7E	(27) 3235-4801
Deuzimar Firmino de Melo Barros	Operador I	TGX7	(27) 3761-4840
Edgard Rangel Pessanha	Técnico de Segurança III	PM4K	(27) 3235-2216
Edmar Emanuel Francisco	Auxiliar Segurança Interna	KU7G	(27) 3235-4801
Eduardo da Conceição Silva	Mecânico	KUA4	(27) 3264-4284
Enio Rocio Junior	Segurança Interno	KU7I	(27) 3235-4801
Eros Braga de Albergaria	Eng ^o Agrônomo	KU92	(27) 3235-4533
Fábio André de Oliveira Balbi	1º Oficial de Náutica	AMTU	(22) 2761.4642
Felipe Lyra de Oliveira	Operador I	FLDO	(27) 3761-4455
Fernando Lemos	Técnico de Segurança	UMHW	(27) 3235-2060
Gerles Roque Pianca	Operador I	FU18	(27)3761-4840
Geverson Rubian Ramos	Técnico de Segurança do Trabalho	GRR9	(27)3761-4071
Gilmar Brito Fagundes	Operador II	FU10	(27)3761-4840
Guilherme Porta Cattini	Eng ^o de Meio Ambiente Pleno	CSQZ	(27) 3235-4538
Gregório Colodetti Gomes Ferreira	Técnico de Segurança I	GCGF	(27) 3235-5035
Heleno Tardy	Técnico de Manutenção	KU0F	(27) 3264-4043

(continua)

Quadro I-6 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Curso Básico de Combate à Poluição - IMO-I (conclusão).

CURSO BÁSICO DE COMBATE À POLUIÇÃO - First Responder (antigo IMO-I)			
Local: Instalações da PETROBRAS			
Instrutores: Pertencentes ao corpo técnico da <i>Alpina Briggs</i>			
Nome	Função	Correio Eletrônico	Telefone
Heriberto Lanna Sette	Operador II	FP7N	(27) 3235-4715
Izael Gasparini	Inspetor de Segurança Interna	KU7L	(27) 3264-4270
Jan Carlos Alves Muck	Eng ^o de Segurança Jr.	CMJM	(27) 3235-4933
Joanilson de Assumpção	Técnico de Segurança I	JA02	(27) 3235-4187
José Carlos Cândido Santana	Técnico de Segurança I	KUGU	(27) 3264-4067
José Fernando Manhães dos Santos	Assistente Técnico de Manutenção	KUBK	(27) 3264-4235
José Luiz Fantim	Técnico de Manutenção II	KU0E	(27) 3264-4248
José Paulo Ferreira	Técnico de Manutenção II	JPF1	(27) 3264-4248
José Ricardo de Oliveira e Silva	Eng ^o de Meio Ambiente Pleno	FU28	(27) 3235-4911
José Roberto de Oliveira	Técnico de Operação	SU23	(27) 3264-4840
Levani de Melo Rocha	Inspetor de Segurança Interna	DNV4	(27) 3235-4839
Lucio Cunha Filho	Operador II	RU06	(27) 3264-4554
Lysandro Sandoval	Capitão de Longo Curso	FPWF	(27) 3235-4521
Marcos Jorge de Araújo	Analista de Sistemas Pleno	QMVN	(27) 3235-5044
Nedson Raimundo da Silva Filho	Operador I	KUEV	(27) 3264-4349
Paulino Pinto	Inspetor de Segurança Interna	KU7W	(27) 3264-4270
Paulo Roberto Gonçalves de Souza	Enfermeiro Pleno	KU38	(27) 3235-4689
Samuel Inacio da Silva	Médico Pleno	KUG0	(27) 3235-4520
Sebastião Pedro Marcondes	Técnico de Segurança I	SPM1	(27) 3771-4470
Siloé Angelo da Silva Junior	Eng ^o de Segurança	KUGS	(27) 3235-4517
Silvio Daniel Itaborai Pereira	Eng ^o de Equipamentos Sênior	TG04	(27) 3235-5019
Wellington Diniz Dantas	Assistente Técnico de Mov. e Transp.	EDC6	(27) 3235-5056

Todas as pessoas que participaram de treinamento IMO-I estão aptas a comandar as Equipes de Operação em Terra.

Quadro I-7 - Pessoal treinado do corpo técnico da PETROBRAS. Curso Básico de Combate à Poluição - IMO-II.

CURSO BÁSICO DE COMBATE À POLUIÇÃO - First Responder (antigo IMO-II)			
Local: Instalações da PETROBRAS			
Instrutores: Pertencentes ao corpo técnico da <i>Alpina Briggs</i>			
Nome	Função	Correio Eletrônico	Telefone
Antonio Cleber dos Reis	Técnico de Manutenção	FMOE	(27) 3235-5038
Arthur Wolf Oberg	Técnico de Operação	KUCE	(27) 3264-4554
Cézar Augusto Pereira	Técnico de Segurança III	KU93	(27) 3264-4424
Claudio Lúcio Machado	Inspetor de Segurança Interna	KU7E	(27) 3235-4801
Daniel Augusto Harres	Eng ^o de Segurança	CMDH	(27) 3235-5518
Edmar Emanuel Francisco	Auxiliar de Segurança Interna	KU7G	(27) 3235-4801
Eduardo da Conceição Silva	Mecânico	KUA4	(27) 3264-4284
Enio Rocio Junior	Segurança Interna	KU7I	(27) 3235-4801
Heleno Tardy	Técnico de Manutenção	KU0F	(27) 3264-4043
Izael Gasparini	Inspetor de Segurança Interna	KU7L	(27) 3264-4270
José Luiz Fantim	Técnico de Manutenção II	KU0E	(27) 3264-4270
José Luiz Octaviano da Costa	Inspetor de Segurança Interna	KU7Q	(27) 3264-4270
Josemá Oliveira de Barros	Técnico de Segurança Interna	PADB	(27) 3235-4160
Luecio Cunha Filho	Operador II	RU06	(27) 3264-4554
Luiz Alberto Barbosa de Oliveira	Inspetor de Segurança Interna	KU7S	(27) 3264-4270
Marcos Jorge de Araújo	Analista de Sistemas Pleno	QMVN	(27) 3235-5044

Todas as pessoas que participaram de treinamento IMO-II ou correspondente estão aptas a assumir as Equipes de Operação no Mar ou Equipes de Operação na Terra.

Quadro I-8 - Tripulantes da Embarcação dedicada DSND Marabá que irão compor as equipes da EOR em casos de incidentes de poluição por óleo (Equipes de Operação no Mar).

Turma 1	
Nome	Função / Categoria
Ivan de Mendonça Coutinho	Comandante / CCB
Renatha Carneiro Barros	Imediata / ON
Alcebiades Amancio de Souza	Marinheiro de convés / MNC
Rosalvo Eufrazio de Freitas	Marinheiro de convés / MNC
Luiz Jose da Silva	Marinheiro de convés / MNC
Marcos Antonio Paiva Diniz	Moço de convés / MOC
José Lamoniér Dória Prata	Chefe de máquinas / 2OM
Alexandre da Silva Frazão	Eletricista / ELE
Raimundo Silva de Lima	Subchefe de máquinas / CDM
Carlos Alberto Câmara Reis	Marinheiro de máquinas / MNM
Raimundo Emidio da Silva Filho	Cozinheiro / CZA
Luiz Carlos Barbosa	Taifeiro / TAA
Turma 2	
Nome	Função / Categoria
Edilson de Souza	Comandante / 1 ON
Narciso Xavier Cruz	Imediato / ON
George Washington Gomes	Marinheiro de convés / MNC
Ewerton da Silva Carvalho	Marinheiro de convés / MNC
Carlos Antonio Costa Junior	Moço de convés / MOC
Jorge Henrique S. da Conceição	Mestre de cabotagem / MAC
Mauricio Fernando da Silva	Chefe de máquinas / 2OM
Mario Sergio da Silva	Eletricista / ELE
Carlos José da Cruz Cardoso	Subchefe de máquinas / CDM
Wagner de Almeida Ferreira	Marinheiro de máquinas / MNM
Luiz Carlos Marques da Silva	Cozinheiro / CZA
Ronieudes da Silva Ferreira	Taifeiro / TAA

Quadro I-9 - Tripulantes da Embarcação dedicada Astro Guaricema que irão compor as equipes da EOR em casos de incidentes de poluição por óleo (Equipes de Operação no Mar).

Turma 1	
Nome	Função / Categoria
Carlos Alberto da Costa Nogueira Filho	Comandante / CLC
Jorge Luiz Labre	Chefe de Máquinas / OSM
Edisio Alves Verissimo Junior	Imediato / 1ON
Aldo Francisco da Silva	Subchefe de Máquinas / 2OM
Daniel Brito Rocha	MCB
Denilson Lopes	CDM
Mauricio da Conceição	Marinheiro de Convés
Adelson Pantoja dos Santos	Marinheiro de Convés
Carlos Luis Porras Vallente	Marinheiro de Convés
José Alves de Lima Junior	Moço de Convés
Joaquim Placido de Macedo	Marinheiro de Máquinas
Josué Jair Ferreira	Cozinheiro
Fabiano Peruilt Gomes	Taifeiro
Turma 2	
Nome	Função / Categoria
Antonio Carlos Viana Dórea	Comandante / CLC
Wilson Bezerra Araujo	Chefe de Máquinas / 2OM
Sergio Henrique Campos da Silva	Subchefe de Máquinas / 2OM
Luiz de França Pessoa	MCB
Luiz Gonzaga dos Santos	CDM
José Alves de Souza	Marinheiro de Convés
Edivando Alves de Souza	Marinheiro de Convés
Tiago Moraes	Moço de Convés
Luiz Fernando de Oliveira Azeredo	Marinheiro Auxiliar de Convés
Oziel Lima Soares	MNM
Manoel Messias Dias da Cruz	Cozinheiro
Antonio Henrique da Silva	Taifeiro

ANEXO II.9.3.3.3-1 - SERVIÇOS MÉDICOS

Neste anexo está apresentada a informação referente aos serviços médicos que podem ser utilizados em caso de incidentes.

I - INTRODUÇÃO

A MOP-1 por ser uma plataforma desabitada não possuirá uma enfermaria. Um *kit* de Primeiros Socorros esta disponível no alojamento e restringe-se a pequenos ferimentos. A UN-ES/RH/AM (em Vitória) dispõe de melhores recursos humanos e materiais para atendimento.

Caso seja necessário atendimento médico de emergência durante ou em decorrência das operações de controle do incidente, são utilizados os serviços médicos para apoio em caso de emergência, relacionados a seguir:

I.1 - LINHARES/ES

I.1.1 - Hospital Unimed (Particular)

Av. Augusto Calmon, nº 2087 - Bairro Colina.

Tel.: (27) 3200-6660

I.1.2 - Hospital Geral de Linhares (Público)

Rua Monsenhor Pedrinha, s/nº - Bairro Araçás.

Tel.: (27) 3372-3081 / 3372-3101

I.2 - ARACRUZ/ES

I.2.1 - Hospital São Camilo

Rua Antônio Francisco Silva, s/nº.

Tel: (27) 3256-4166

1.3 - VITÓRIA/ES

1.3.1 - Hospital Central São José

Rua São José, s/nº.

Tel.: (27) 3223-2011

1.3.2 - Hospital da Santa Casa de Misericórdia de Vitória

Rua Dr. João Santos Neves, nº 143 - Vila Rubim.

Tel.: (27) 3322-0074

1.3.3 - Hospital Santa Rita

Avenida Marechal Campos, nº 1579 - Bairro Santos Dumont.

Tel: (27) 3334-8000 / 3334-8020

1.3.4 - Hospital São Sebastião

Rua Almirante Tamandaré, nº 268 - Praia do Suá.

Tel: (27) 2104-1500

1.3.5 - Hospital Universitário e das Clínicas

Avenida Mal. Campos, nº 1355 - Bairro Santos Dumont.

Tel.: (27) 3335-7222

1.3.6 - Hospital São Lucas

Rua Desembargador José Vicente, nº 1533 - Bairro Forte São João.

Tel: (27) 3381-3360 / 3381-3353

1.3.7 - Policlínica Jardim Camburi

Rua Carlos Martins, nº 1397.

Tel: (27) 3337-8140

ANEXO II.9.3.4-1 - KIT SOPEP

A seguir está apresentada a informação sobre o *kit* SOPEP da Unidade Marítima.

I - INTRODUÇÃO

Na MOP-1 não haverá Kit SOPEP, pois a plataforma será desabitada e opera somente gás. O MOP-1 terá somente mantas absorvedoras visando à limpeza do piso de eventuais despejos durante operação e manutenção de equipamentos.

ANEXO II.9.3.4-2 - DIMENSIONAMENTO, ESTRATÉGIA E TEMPOS DE RESPOSTA

Neste anexo está apresentada a informação referente ao dimensionamento, estratégia e tempos de resposta.

I - CÁLCULO PARA EMBARCAÇÕES DE DISPERSÃO QUÍMICA E MECÂNICA

I.1 - DISPERSÃO MECÂNICA

Para dispersão mecânica serão utilizadas as embarcações de prontidão, disponíveis na Área Geográfica do Espírito Santo. Cada uma dessas embarcações atende às instalações e Unidades Marítimas em um raio não superior a 10 milhas náuticas.

- Distância máxima da embarcação para a Plataforma ao Gasoduto Sul Norte Capixaba (incluindo MOP-1): < 10 milhas náuticas
- Tempo de desatracação.....: 01h;
- Tempo de navegação a 10 nós.....: 01h;
- Tempo máximo total.....: 02h.

I.2 - DISPERSÃO QUÍMICA

Para dispersão química são utilizadas as embarcações *oil recovery* equipadas com aspersores para lançamento de dispersantes. O posicionamento dessas embarcações garante a chegada de uma delas em um tempo máximo de 06 horas e a outra em no máximo 12 horas. Cada uma das embarcações *oil recovery* está dotada de 3.600 litros de dispersante.

A dispersão química é realizada conforme orientações contidas na resolução CONAMA n° 269/2000.

Considerando as características físico-químicas do óleo condensado (óleo leve - baixa viscosidade - alta volatilidade), não se espera que o dispersante tenha eficiência devido ao rápido processo de intemperização desses óleos. O processo natural (intemperização) associado à dispersão mecânica dará melhor resultado.

Portanto, a dispersão química não será utilizada como estratégia de resposta.

II - EMBARCAÇÕES PARA CONTENÇÃO E RECOLHIMENTO DE ÓLEO NO MAR

II.1 - INTRODUÇÃO

As embarcações *oil recovery* da Área Geográfica do Espírito Santo são dedicadas, permanecendo exclusivas para este fim, sendo, portanto, mobilizadas imediatamente.

II.2 - CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES

As embarcações a serem utilizadas para resposta na Área Geográfica do Espírito Santo estão apresentadas a seguir.

Tabela II.2-1 - Características das embarcações de resposta.

Embarcação DSND Marabá		Embarcação Astro Guaricema	
Recolhedor (vazão)	200 m ³ /h	Recolhedor (vazão)	250 m ³ /h
Barreira (quantidade)	400 m	Barreira (quantidade)	400 m
Capacidade de Tancagem	605* m ³	Capacidade de Tancagem	950 m ³
Localização	Volante	Localização	Golfinho

- Os 605 m³ são compostos de 330 m³ da embarcação e 275 m³ em oil bags.

Embarcação Astro Enchova	
Recolhedor (vazão)	250 m ³ /h
Barreira (quantidade)	400 m
Capacidade de Tancagem	950 m ³
Localização	Jubarte

II.3 - POSICIONAMENTO DAS EMBARCAÇÕES

As embarcações encontram-se posicionadas nos campos de Jubarte e Golfinho, conforme demonstrado na tabela II.3-1.

Quadro II.3-1 - Embarcações de resposta e sua localização.

Embarcação	Localização (Datum SAD 69)	
	UTM (MC=-39°)	Coordenadas Geodésicas
Astro Guaricema	E = 447.724 e N = 7.782.249	Lat: 20° 03' 51" S Long: 39° 29' 27" W
Astro Enchova	E: 410.028 e N: 7.655.960	Lat 21:11:39" S Long: 39:51':56" W

A embarcação DSND Marabá é volante e não tem posicionamento fixo na Área Geográfica do Espírito Santo. Nos casos onde for necessário realizar troca de turma da tripulação, abastecimento de diesel ou água, buscar rancho ou realizar manutenção das embarcações Astro Guaricema ou Astro Enchova, a embarcação DSND Marabá ocupará a posição predefinida, com tempo de deslocamento inferior a 6 (seis) horas.

II.4 - ESTRATÉGIA DE RESPOSTA

Com base nas informações contidas no item "II.3.5 - Procedimentos Operacionais de Resposta", subitem "II.3.5.5 - Procedimento para recolhimento do óleo derramado", não haverá recolhimento do óleo derramado. Desta forma, não há para este PEI a necessidade de realizar o cálculo da(s) CEDRO(s).

Em consequência disto, torna-se também desnecessária a previsão de armazenamento temporário para óleo condensado.

O critério para o dimensionamento de barreiras a serem utilizadas na contenção do óleo condensado derramado no mar é apresentado no Anexo "II.3.5.2.1-1 - Dimensionamento e formação com barreiras".

ANEXO II.9.3.4-4 - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE RESPOSTA

Neste anexo está apresentada a informação referente aos equipamentos e materiais de resposta.

I - INTRODUÇÃO

A seguir estão apresentadas as informações sobre os equipamentos e materiais de resposta de propriedade da PETROBRAS, dos CDAs e da CCA.

Quadro I-1 - Equipamentos e materiais de resposta da PETROBRAS na UN-ES e outras localidades.

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
Recolhedor de óleo com capacidade de recolhimento de 200 m ³ /h	cj	1	Embarcação dedicada DSND Marabá - Área Geográfica do Espírito Santo	Adequado para mar aberto
Barreiras Oceânicas	m	400		
Oil bag, com capacidade de total de 275 m ³	un	1		
Tanque da embarcação, para armazenagem de resíduo, com capacidade de total de 330 m ³ + tanque inflável de 275 m ³	un	1		Resolução CONAMA nº 269
Sistema completo de aspersão Chemspray	cj	1		
Dispersante Químico Ultraperse II	l	3.600		
Recolhedor de óleo com capacidade de recolhimento de 250m ³ /h	cj	1	Embarcação dedicada Astro Guaricema - Área Geográfica do Espírito Santo	Adequado para mar aberto
Barreiras Oceânicas	m	400		
Tanque da embarcação, para armazenagem de resíduo, com capacidade de total de 950 m ³	un	1		Resolução CONAMA nº 269
Sistema completo de aspersão	cj	1		
Dispersante Químico Ultraperse II ²	l	3.600		

(continua)

⁽¹⁾ A taxa de aplicação de dispersante utilizada para cálculo do estoque necessário de dispersante biodegradável é 1/20. Desta forma, somando os volumes disponíveis na DSND Marabá, Astro Guaricema e CDA - Baía de Campos (Macaé), sem considerar os demais CDA em outras regiões, chegamos ao volume correspondente 17.200 litros, compatíveis para aplicação em até 860 m³ de óleo vazado.

Quadro I-1 - Equipamentos e materiais de resposta da PETROBRAS na UN-ES e outras localidades (continuação).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
Recolhedor de óleo com capacidade de recolhimento de 250m ³ /h	cj	1	Embarcação dedicada Astro Enchova - Área Geográfica do Espírito Santo	Adequado para mar aberto
Barreiras Oceânicas	m	400		
Tanque da embarcação, para armazenagem de resíduo, com capacidade de total de 950 m ³	un	1		
Sistema completo de aspersão	cj	1		Resolução CONAMA nº 269
Dispersante Químico Ultraperse II ¹	l	3.600		
Recolhedor de óleo tipo RO VAC MK II e acessórios, capacidade de recolhimento de 15 m ³ /h	cj	1	Centro de Resposta de Emergência - CRE da Unidade de Negócio do Ativo Norte Capixaba - UN-ES/NC em São Mateus - ES.	Adequado para águas calmas
Tanque para armazenamento temporário de óleo tipo RO TANKER, capacidade de 2000 l.	cj	1		Adequado para poluição na costa
Barreira oceânica TROIL BOOM GP 750, e respectivos acessórios	m	300		Adequado para mar aberto
Barreira oceânica RO-BOOM 1800, unidade e carretel de acionamento e respectivos acessórios	m	300		Adequado para mar aberto
Barreira oceânica TROIL BOOM GP 1100, e respectivos acessórios	m	300		
Recolhedor de óleo tipo "SKIMMER" (Alpina) cap. 30 m ³ /h e acessórios	m	300		

Quadro I-1 - Equipamentos e materiais de resposta da PETROBRAS na UN-ES e outras localidades (conclusão).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
Barreira sea fence mod. 15"	cj	1	Centro de Resposta de Emergência - CRE da Unidade de Negócio do Ativo Norte Capixaba - UN-ES/NC em São Mateus - ES.	Adequado para águas calmas
Barreira oceânica RO-BOOM 610, Unidade, e Carretel de acionamento (02) e respectivos acessórios	m	600		Adequado para mar aberto
Kit de equipamentos manuais compostos de carrinhos de mão, enxadas, rastelos, pás e equipe móvel composta de 6 pessoas	un	4		Adequado para poluição na costa
Barco de Alumínio, com motor de popa e autorreboque	cj	3		Adequado para águas calmas
Barreiras absorventes	m	2.000		
Absorvente tipo manta (43 cm x 48 cm)	un	2.000		

Tempos de deslocamentos até o CPVV:

- Embarcações de resposta dedicadas: Primeira embarcação em no máximo 6 horas e a segunda embarcação no máximo em 12 horas.
- CRE da UN-ES/NC: Área terrestre, até 400 km de São Mateus: 8 horas.

Quadro I-2 - Equipamentos e materiais de resposta dos CDAs: CDA - Bacia de Campos (Macaé), CDA - Rio de Janeiro (REDUC) e CDA - São Paulo (Guarulhos).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANTIDADE DISPONÍVEL 1 LOCALIZAÇÃO			LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
		Macaé	Rio de Janeiro	São Paulo	
Absorventes de óleo					
Absorvedor RPA	kg				Adequado para águas calmas
Agente de biorremediação Oil Gator	kg	1.118	3.632	7.140	
Barreira abs. econosorb Z-50/B-70	m	7.930	525	12.833	Adequado para mar aberto
Cilindro recuperador de barreiras	u		3	3	Uso em terra firme
Manta absorvedora Econosorb	un	4.400	9.427	9.000	Adequado para águas calmas
Rolo absorvente R-45/Z90	rl		3	256	Adequado para mar aberto
Barreiras de contenção					
Âncora Bruce 10 kg	un			8	Adequado para águas calmas
Âncora Bruce 20 kg	un				
Âncora Bruce 30 kg	un		3	6	
Âncora Danforth 20 kg	un		6	30	
Âncora Danforth 30 kg	un	15	9	2	
Âncora Prato 10kg	un				
Âncora Shore-Anchor 14kg	un		2		
Barreira Airfence	m			900	Adequado para mar aberto
Barreira Bayfence 40	m	775	40		Adequado para águas calmas
Barreira Fireboom	m		150	612	Adequado para mar aberto
Barreira Hi Sprint	m	2.050	600	600	
Barreira Maximax II 50	m	20	15		
Barreira Minimax 100	m		275		
Barreira Minimax 50	m		76		
Barreira Optimax II 100	m				
Barreira Seafence 12	m			1.500	Adequado para águas calmas
Barreira Seafence 15	m	1.425	3.275	2.450	

(continua)

Quadro I-2 - Equipamentos e materiais de resposta dos CDAs: CDA - Bacia de Campos (Macaé), CDA - Rio de Janeiro (REDUC) e CDA - São Paulo (Guarulhos) (continuação).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANTIDADE DISPONÍVEL 2 LOCALIZAÇÃO			LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
		Macaé	Rio de Janeiro	São Paulo	
Barreira Seafence 18	m	300	1.300	700	Adequado para águas calmas
Barreira Seafence 9	m		160	3.200	
Barreira Shorefence 12	m	1.950	1.500	2.050	
Barreira Simplex 50	m				Adequado para mar aberto
Barreira Skorboom I	m				Adequado para águas calmas
Barreira Skorboom II	m		152		Adequado para mar aberto
Barreira Supermax II 50	m		152		
Barreira Swampboom 100	m				
Barreira Swampboom 25	m		23		Adequado para águas calmas
Barreira Swampboom 50	m				Adequado para mar aberto
Barreira Current Buster NOFI	un		2	2	Adequado para águas calmas
Boia de arinque	un	9	28	14	
Boia de amarração	un				
Estaca 1"	un	8	2		
Flutuador Reboke (Towbar)	un	19	34	77	
Soprador de ar p/barreira Ciffarelli	un	2	3	8	Sem restrições
Soprador de ar p/barreira Vikoma	un		1		
Soprador de ar p/barreira DM 6110	un	1			
Soprador de ar p/barreira HI SPRINT	un	3	1	1	
Dispersantes Químicos					
Superdispersante	l	10.000			Resolução CONAMA 269
Embarcações de Apoio					
Barco Marajó 190	un	2	1	1	Adequado para águas calmas
Barco Max 26	un	1	1		
Barco Squalus 500	un		1	1	Sem restrição

(continua)

Quadro I-2 - Equipamentos e materiais de resposta dos CDAs: CDA - Bacia de Campos (Macaé), CDA - Rio de Janeiro (REDUC) e CDA - São Paulo (Guarulhos) (continuação).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANTIDADE DISPONÍVEL LOCALIZAÇÃO			LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
		Macaé	Rio de Janeiro	São Paulo	
Barco Workboat 27	un	1	1		Adequado para águas calmas
Carreta Reboque	un	3	4	3	Sem restrições
Materiais para limpeza de praia					
Ancinho	un	100	86		Uso em terra firme
Balde 20 l	un	150	90	89	
Carrinho de mão	un	40	51	65	
Enxada com cabo	un	50		20	
Forcado para cascalho com cabo	un		103	90	
Pá	un	50	51	80	
Picareta com cabo	un			4	Uso em terra firme
Rastelo de madeira	un	300	505	30	
Rastelo de metal	un	100	100	207	
Rodo	un			519	
Saco Plástico	un	2.495	2.500	1.000	
Tambor 200 l	un	100	5	135	
Vassoura	un	100	79	150	
Vassoura para grama	un			100	
Sistemas de aplicação de dispersantes					
Aplicador de dispersantes Chemspray	cj	2			Sem restrições
Aplicador de dispersantes TC-3	cj	2			
Sistema de armazenamento temporário					
Big bag para resíduos	pc	1.000		400	Sem restrições
Tanque Yzy 5000	un				
Tanque Yzy 10000	un	5		12	
Tanque Yzy 13000	un	11	17	10	

(continua)

Quadro I-2 - Equipamentos e materiais de resposta dos CDAs: CDA - Bacia de Campos (Macaé), CDA - Rio de Janeiro (REDUC) e CDA - São Paulo (Guarulhos) (continuação).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANTIDADE DISPONÍVEL 4 LOCALIZAÇÃO			LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
		Macaé	Rio de Janeiro	São Paulo	
Tanque Yzy 15000	un	5	11		Sem restrições
Tanque Yzyflo 5	un	10		10	
Tanque Yzyflo 15	un	9	9	16	
Sistemas de recolhimento					
Captador de óleo Lori 2/2.3 com capacidade nominal de recolhimento de 20 m³/h	cj	3	4	4	Adequado para águas calmas
Captador de óleo Lori 3/2.2 com capacidade nominal de recolhimento de 30 m³/h	cj	1	2	1	
Captador de óleo Lori 3/2.2 - Lateral com capacidade nominal de recolhimento de 30 m³/h	cj	1			
Captador de Óleo Mantis 12 - T com capacidade nominal de recolhimento de 30 m³/h	cj	4	6	5	Sem restrições
Captador de óleo Skimpack com capacidade nominal de recolhimento de 30 m³/h	cj			12	
Captador Skimmer Skimroll com capacidade nominal de recolhimento de 30 m³/h	cj	1	2	1	
Recolhedor de óleo pesado Hi Wax tipo tambor 100 m³/h	un	1	-	-	
Embarcação Egmopol com capacidade nominal de recolhimento de 100 m³/h	un				
Embarcação Envirocat com capacidade nominal de recolhimento de 100 m³/h	un		2	1	
Recolhedor de óleo Cascade com capacidade nominal de recolhimento de 150 m³/h	cj		1		
Recolhedor de óleo Foilex TDS 75C com capacidade nominal de recolhimento de 150 m³/h	cj	1		1	
Unidade de vácuo Alpvac com capacidade nominal de recolhimento de 15 m³/h	cj	2	2	2	
Unidade hidráulica <i>Power Pack</i>	un	6	6	4	

Os tempos de deslocamento destes equipamentos levam as seguintes considerações:

- Velocidade de deslocamento das carretas: 40 km/h.
- Pontos de referência: Presidente Kennedy e Linhares (apontados com pontos extremos da área abrangida pela mancha prevista pelas modelagens de pior caso).
- Distâncias rodoviárias aproximadas, acompanhando a extensão da costa partindo do CDA-BC, a saber:
 - CDA-BC até Presidente Kennedy: 220 km;
 - CDA-BC até Linhares: 480 km.

Tabela I-2 - Tempos de resposta CDA-BC.

	Presidente Kennedy	Linhares
Carregamento das carretas	4h (2 + 2)*	4h (2 + 2)*
Deslocamento a partir do CDA-BC	5h 30min	12h
Tempo total estimado	9h 30min	16h

Observação: * - O tempo de 4 horas é composto por 02 horas de carregamento das carretas e 02 horas para emissão de nota fiscal (transporte interestadual).

Tabela I-3 - Tempos de resposta outros CDAs.

	Presidente Kennedy	Linhares
Carregamento das carretas	4h (2 + 2)*	4h (2 + 2)*
Deslocamento a partir do CDA-BC	5h 30min	12h
Deslocamento outros CDAs até o CDA-BC	24h	24h
Tempo total estimado	33h 30min	40h

Observação: * - O tempo de 4 horas é composto por 02 horas de carregamento das carretas e 02 horas para emissão de nota fiscal (transporte interestadual).

Quadro I-3 - Equipamentos e materiais de resposta do CCA.

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
Recolhedor de óleo tipo acionamento rápido (RDSS) modificado e acessórios, capacidade de recolhimento de 12 m ³ /h	cj	2	Flórida (EUA)	Adequado para mar aberto
Recolhedor de óleo tipo acionamento rápido (RDSS) e acessórios, capacidade de recolhimento de 12 m ³ /h	cj	4		
Recolhedor de óleo tipo disco escumador Vikoma Komara 12K e acessórios com capacidade de recolhimento de 12 m ³ /h	cj	1		Adequado para águas calmas
Tanque para armazenamento temporário de óleo tipo Canflex de topo aberto (CF-3000), capacidade de 8.200 l.	un	3		Adequado para poluição na costa
Tanque para armazenamento temporário Sea Lug Canflex (FCB-12), capacidade de 4.700 l.	un	1		Adequado para mar aberto
Tanque para armazenamento temporário Sea Lug Canflex (FCB-25), capacidade de 10.000 l.	un	2		
Tanque para armazenamento temporário Sea Lug Canflex (FCB-125), capacidade de 50.000 l.	un	12		Adequado para mar aberto
Barreira oceânica inflável TCOM 45" e respectivos acessórios	m	2.070		
Barreira oceânica de contenção Kepner 42" (tipo Sea Curtain) e respectivos acessórios	m	3 x 450		Adequado para mar aberto
Barreira oceânica de contenção Kepner 42" (sobre carretéis) e respectivos acessórios	m	9 x 152		Adequado para mar aberto
Barreira de proteção de costas/linha de maré (Crucial) de 20"	m	3 x 1.220		Adequado para a costa
Barreira de proteção de costas/linha de maré (Vikoma) de 22"	m	3 x 400		
Barreira de proteção de costas/linha de maré (Crucial) de 20"	m	3 x 1.220		
Barreira de contenção Slickbar (flutuadores sólidos) MK 7 24"	m	11 x 920		

(continua)

Quadro I-3 - Equipamentos e materiais de resposta do CCA (conclusão).

EQUIPAMENTO (NOME / TIPO / CARACTERÍSTICAS)	UNID.	QUANT.	LOCALIZAÇÃO	LIMITAÇÕES PARA UTILIZAÇÃO
Barreira de contenção Slickbar (flutuadores sólidos) MK 10 24"	m	11 x 1.160	Flórida (EUA)	Adequado para a costa
Barreira de contenção Slickbar (flutuadores sólidos) MK 12A 24"	m	11 x 1.520		
Sistema completo de aspersão Modelo Slickbar - para embarcações	cj	2		Sem restrições
Sistema completo de aspersão Modelo 6860 - para helicópteros	cj	2		

Tempo de deslocamento até o píer da CPVV:

- CCA: 48 horas.

Observação: O uso no mar das barreiras e dos recolhedores tem como a condição limite a Escala Beaufort nº4 (pequenas vagas, mais longas de 1,5 m com frequentes "carneiros").

ANEXO II.9.3.4-5 - DECLARAÇÃO E CONTRATO PETROBRAS - ALPINA BRIGGS

Neste anexo está apresentada a informação referente à declaração e ao contrato entre a PETROBRAS e a Alpina Briggs.



À
PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS
Av. Almirante Barroso, 81 - 23º andar
Rio de Janeiro - RJ

Diadema, 10 de Outubro de 2007.

Atenção: Eng. Isaac R. Wegner - Gerente do Instrumento Contratual
Referente: Contrato nº 55201200-1, de 08/11/2000.
Operação dos Centros de Defesa Ambiental - CDA

Prezados Senhores,

Atendendo solicitação de V.Sas., relativamente ao contrato de prestação de serviços em referência, firmado entre as partes, informamos que:

1. Nossa empresa é a responsável pela operação e a manutenção de 7 Centros de Defesa Ambiental e 10 Bases avançadas, listados abaixo:

- (i) - Itajaí (CDA-Sul);
- (ii) - Goiânia (CDA-Centroeste);
- (iii) - Guarulhos (CDA-SP);
- (iv) - Duque de Caxias (CDA-RJ);
- (v) - Macaé (CDA-BC);
- (vi) - Manaus (CDA-AM);
- (vii) - Espírito Santo (CDA-ES);
- (viii) - Coari (Base TA COARI);
- (ix) - Cruzeiro do Sul (Base BASUL);
- (x) - Porto Velho (Base TEVEL);
- (xi) - Urucu (Base PORTO URUCU);
- (xii) - Belém/Barcarena (Base Belém/BAVIC);
- (xiii) - Base Belo Monte;
- (xiv) - Base Uberaba;
- (xv) - Base Tramandaí;
- (xvi) - Base Santos;
- (xvii) - Base Baía de Guanabara;

2. Possuímos, para esses Centros e bases, um efetivo mínimo de 18 consultores técnicos, com apoio permanente, com vasta experiência internacional no setor, sendo que o total de mão-de-obra específica capacitada e disponível em toda a estrutura dos CDAs alcança, hoje, a totalidade de 250 técnicos operadores;



Alpina Briggs Defesa Ambiental S A
Rua Tigassu, 154 - Jd. Yamberê - Diadema - SP
CEP: 09970-310 FONE: (11) 4059-9999 - FAX: (11) 4059-9956
E-MAIL: ambiental@alpina.com.br - Site: www.alpinaambiental.com.br

Certificada pelo



THE NAUTICAL INSTITUTE

IAF



3. Operamos em regime de atendimento permanente, ou seja, 24 horas por dia, 7 dias por semana e todos os dias do ano;
4. Os planos de acionamento existentes permitem a disponibilização de técnicos nos CDAs em até 1 hora. O time de resposta de cada CDA poderá ser reforçado, recebendo apoio adicional de número de técnicos compatível com as eventuais circunstâncias apresentadas;
5. O contrato em referência, firmado entre nossas empresas, encontra-se em pleno vigor, iniciado em 17/Junho/2007, possuindo prazo de duração até 6 anos, podendo ser prorrogado;
6. Sendo o que nos apresenta, permanecemos a disposição de V.Sas. para qualquer informação adicional que se fizer necessária.

Atenciosamente,


ALPINA BRIGGS DEFESA AMBIENTAL S/A
Marco Antonio G. Formicola



Alpina Briggs Defesa Ambiental S A
Rua Tiguassu, 154 - Jd. Yamberê - Diadema - SP
CEP: 09970-310 FONE: (11) 4059-9999 - FAX: (11) 4059-9956
E-MAIL: gmbiental@alpina.com.br - Site: www.alpinaambiental.com.br

Certificada pelo

THE NAUTICAL INSTITUTE

ANEXO II.9.3.4-7 - EQUIPAMENTOS DA SALA DE CONTROLE DE EMERGÊNCIA

Neste anexo está apresentada a informação referente aos equipamentos da Sala de Controle de Emergência.

I - INTRODUÇÃO

A seguir estão apresentados os equipamentos da Sala de Controle de Emergência, localizada no Edifício Mata da Praia, na rua Desembargador José Fortunato Ribeiro, nº 95, Sala 205, Bairro Mata da Praia, Vitória-ES, CEP 29066-070.

Quadro I-1 - Equipamentos da Sala de Controle de Emergência.

Descrição	Quantidade
Aparelho de Fax Símile / Linha Externa	02
Aparelho Telefônico / Linha Externa	04
Aparelho Telefônico / Linha Interna	04
Aparelho de Projeção (Data Show)	01
Impressora	01
Microcomputador de Escritório	01
TV de 29"	01
Videocassete	01
DVD	01
Mesa de Reunião com 12 Cadeiras	01
Relógio de parede	01
Mapa de Sensibilidade de Costa (Atlas)	04
Carta Náutica	02
Materiais de Escritório	Diversos
Quadro Negro	01
Tela Receptora de Imagens	01

ANEXO II.9.3.5-1 - FLUXOGRAMA DAS AÇÕES

Neste anexo está apresentado o fluxograma das ações da EOR.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentado o fluxograma de ações.

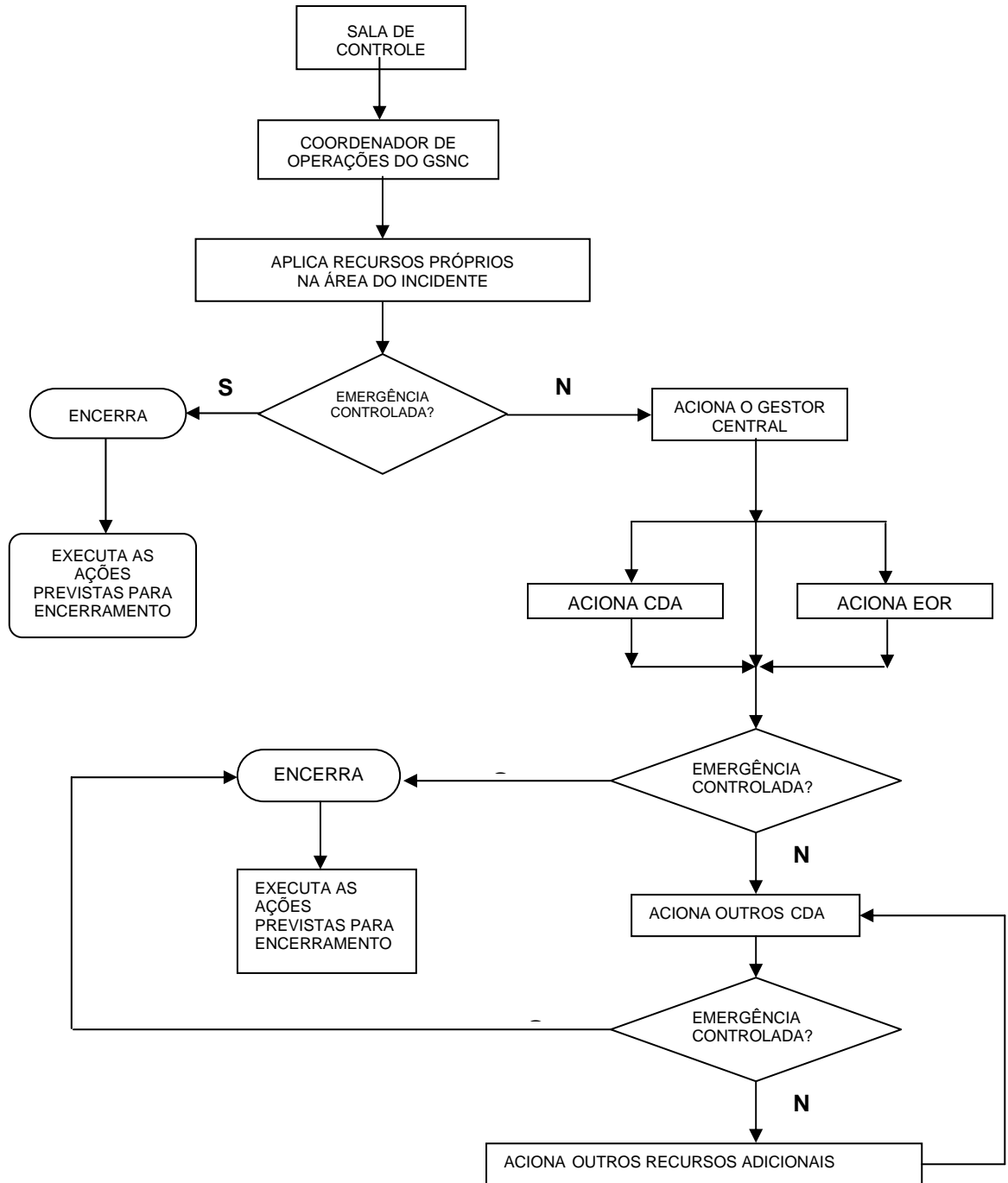


Figura I-1 - Fluxograma das ações.

ANEXO II.9.3.5-2 - RELATÓRIO DE EXERCÍCIOS SIMULADOS

Neste anexo está apresentada a informação referente ao relatório de exercícios simulados.

ANEXO II.9.3.5.2.1-1 - DIMENSIONAMENTO E FORMAÇÃO COM BARREIRAS

Neste anexo está apresentada a informação referente ao dimensionamento e formação com barreiras.

I - BARREIRAS

Apresentam-se, a seguir, o dimensionamento da quantidade e os tipos de formação com barreiras para recolhimento de óleo.

I.1 - DIMENSIONAMENTO DA QUANTIDADE DE BARREIRAS

A PETROBRAS esclarece que para definição do critério de dimensionamento de barreiras considerou o estabelecido pela legislação, a experiência prática e a viabilidade operacional como principais balizadores.

Pela Resolução CONAMA Nº 398/08 (Anexo III, item 2.1), a quantidade mínima de barreiras para a contenção da mancha de óleo deve ser estabelecida de acordo com o cálculo da capacidade efetiva diária de recolhimento de óleo - CEDRO.

Desta forma, a empresa entende que a quantidade de barreiras deve ser compatível com a vazão dos recolhedores previstos na estratégia de resposta.

Este dimensionamento difere do apresentado no Plano de Emergência para Vazamento de Óleo da Área Geográfica do Espírito Santo, pois considera o estabelecido pela nova Resolução CONAMA Nº 398/2008.

De acordo com a experiência prática e viabilidade operacional, observou-se que a quantidade máxima de barreiras a ser lançada por uma embarcação *oil recovery* durante uma operação de contenção, visando à sua segurança, integridade do equipamento e melhor desempenho desta (manobrabilidade e facilidade no estabelecimento de formação), varia de acordo com o tamanho da embarcação, seu sistema de propulsão e o espaço disponível para locação de equipamentos, não devendo exceder a 400 metros.

Desta forma, a empresa elaborou uma tabela para disponibilização das barreiras de acordo com a vazão do recolhedor, considerando que quanto maior sua vazão, maior o porte da embarcação e maiores as facilidades disponibilizadas pelo seu sistema de propulsão.

Tabela I.1-1 - Disponibilização de barreiras de acordo com a vazão do recolhedor.

Vazão do recolhedor (m ³ /h)	Quantidade de barreira (m)
0 - 50	100
51 - 100	200
101 - 200	250
201 - 250	300
A partir de 251	400

Observação: Esse dimensionamento considera a realização da contenção de óleo visando ao seu recolhimento com a utilização de duas embarcações (uma *oil recovery* e outra de apoio) em formações “U” e “J” e observando as condições meteoceanográficas médias da região.

Vale ressaltar que, mesmo com o dimensionamento prévio das barreiras, a quantidade necessária à execução da estratégia de resposta pode variar e é definida pelo Coordenador de Operações no Mar no momento do incidente em função das condições meteoceanográficas e do comportamento do óleo, podendo inclusive fazer parte da estratégia a utilização de lances de barreiras adicionais disponibilizados a partir dos CDAs.

I.2 - TIPOS DE FORMAÇÃO COM BARREIRAS

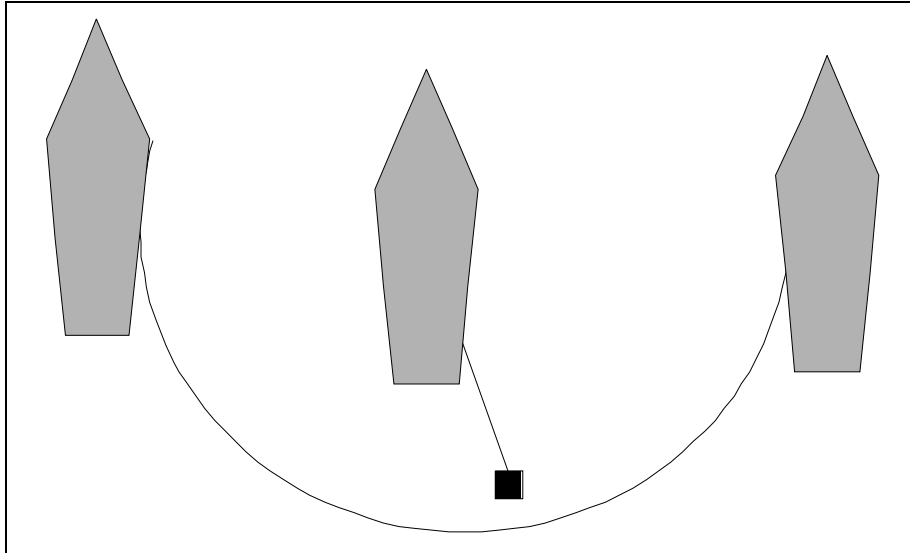


Figura I.2-1 - Formação em "U". Esta formação permite que outra embarcação faça o recolhimento do óleo.

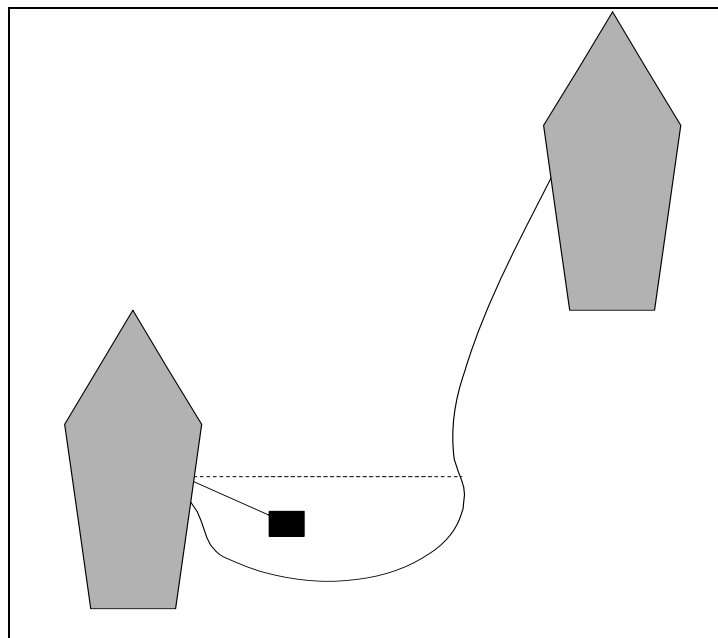


Figura I.2-2 - Formação em "J". Nesta formação, a embarcação, que forma o seio do "J", é a que lança o equipamento de recolher o óleo.

ANEXO II.9.3.5.4-1 - MONITORAMENTO AÉREO

Neste anexo está apresentada a informação referente ao monitoramento aéreo.

I - INTRODUÇÃO

I.1 - OBJETIVO DO RECONHECIMENTO AÉREO

O reconhecimento aéreo é essencial para uma resposta efetiva a derrames de óleo tanto para facilitar a localização do óleo no mar quanto para melhorar o controle das operações de limpeza.

É necessário localizar o óleo, a fim de que medidas sejam tomadas em tempo hábil. Entretanto, encontrar o óleo e então interpretar sua aparência em termos de quantidade e tipo é freqüentemente difícil. As condições de tempo e mar na área de busca podem ser desfavoráveis e a semelhança entre o óleo flutuante e outros fenômenos é algumas vezes enganosa. O objetivo desta orientação, é ilustrar algumas dessas dificuldades.

I.2 - PREPARAÇÕES PARA RECONHECIMENTO AÉREO

A aeronave disponibilizada para observação aérea deve possuir características de boa visibilidade e recursos de navegação adequados. Normalmente a utilização de helicópteros é o mais adequado para o monitoramento aéreo.

Um plano de vôo deve ser previamente preparado usando um mapa de escala apropriada e levando em conta qualquer informação disponível que possa reduzir a área de procura tanto quanto possível. Para evitar confusão, é aconselhável desenhar uma rede sobre o mapa tal que, qualquer posição possa ser positivamente identificada por uma rede referênciada. Por exemplo, uma rede quadrada pode representar cada uma milha quadrada.

A tarefa de localizar a posição do óleo é simplificada se dados sobre ventos e correntes são disponíveis, visto que ambos os agentes contribuem para o movimento do óleo flutuante. O mecanismo pelo qual o movimento de superfície é

induzido pela corrente de vento não é perfeitamente conhecido, mas tem sido verificado empiricamente, que o óleo flutuante se moverá com a influência de cerca de 3% da velocidade do vento.

Na presença de correntes de superfície, um movimento adicional de óleo, proporcional à força da corrente, será superposto sobre qualquer movimento de direção do vento.

Próximo à terra, a força e direção de qualquer corrente de maré devem ser consideradas para prever o movimento do óleo, sendo que, em mar aberto, a contribuição é menos significante face à natureza cíclica do movimento da maré. Assim, com o conhecimento dos ventos e correntes predominantes, é possível prever a velocidade e direção do movimento do óleo a partir de uma posição conhecida, como mostrado no diagrama a seguir.

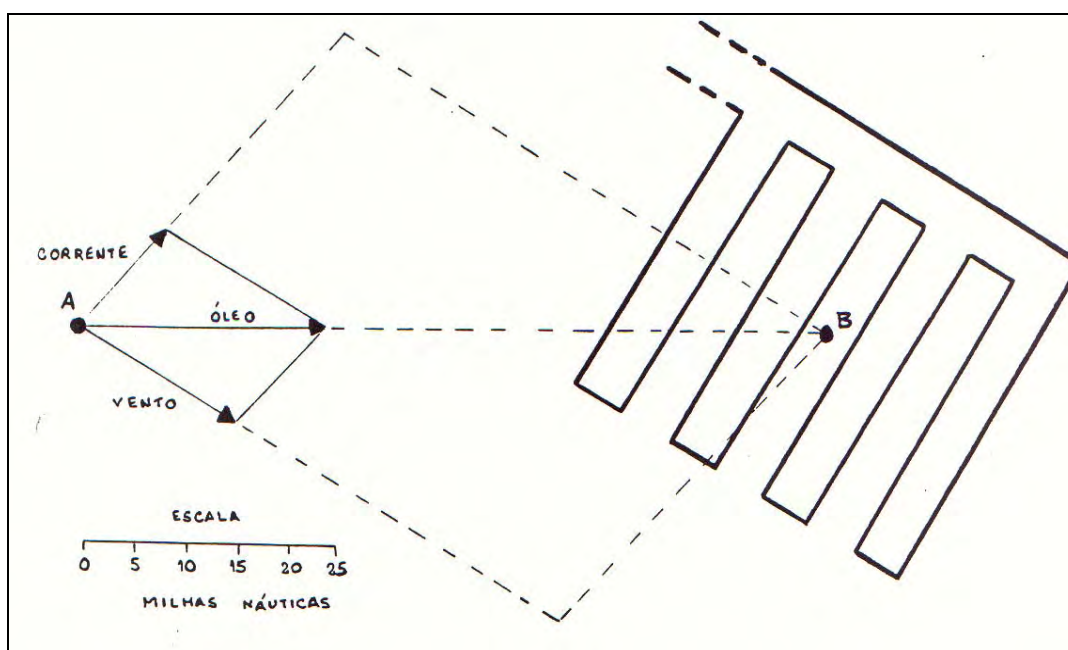


Figura I.2-1 - Movimentação da mancha de óleo.

Em vista das dificuldades em se prever o deslocamento do óleo no mar, é necessário planejar a busca aérea. Uma "malha de busca" é freqüentemente o método mais econômico de procura (ver diagrama), e a visibilidade, altitude de

vão, duração do voo, disponibilidade de combustível, além de outras contribuições que o piloto possa dar, devem ser previamente consideradas.

Uma vez que o óleo tende a se alinhar em estrias compridas e estreitas paralelas à direção do vento, é aconselhável preparar a malha de busca cruzando (de um lado a outro) a direção do vento predominante, para aumentar as chances de detecção do óleo.

Outra consideração é a possibilidade de bruma e nevoeiro em alto mar que freqüentemente afetam a visibilidade.

Dependendo da posição do sol, pode ser mais vantajoso voar na direção oposta ao planejado originalmente. A altitude de busca é geralmente determinada pela visibilidade. Em tempo claro, a 500 m (1500 pés), freqüentemente se comprova ser a altitude ótima para maximização da área em exploração sem perder a firmeza visual. Entretanto, é necessário baixar para meia altura, ou menos, a fim de se confirmar qualquer vestígio de óleo ou para analisar sua aparência.

1.3 - APARÊNCIA DE ÓLEO NO MAR

Do ar é notoriamente difícil distinguir entre óleos provenientes de derrames e uma variedade de outros fenômenos. Estes incluem sombra de nuvens; ondulações na superfície do mar, nódoas de algas em águas pouco profundas; diferenças na cor de duas massas de água adjacentes e descargas de esgoto.

Uma tarefa particularmente difícil é distinguir entre lavagem de tanques de navios e óleo originado de derrames acidentais. Petróleo bruto ou óleo combustível, quando derramados no mar, sofrem mudanças na aparência com a passagem do tempo devido à evaporação, emulsificação e outros processos conhecidos coletivamente como "processo de envelhecimento do óleo".

A maioria dos óleos espalhados lateralmente sob a influência combinada do peso e tensão superficial, forma faixas contínuas de óleo espesso escuro que gradualmente afinam em camadas prateadas ou iridescentes nas bordas. Alguns óleos crus e óleos combustíveis pesados são excepcionalmente viscosos e tendem a não espalhar muito, mas permanecem em manchas arredondadas circundadas por poucas ou nenhum filme. As manchas são logo quebradas em estrias - tipicamente com 30-50 metros de separação - que se formam de uma maneira geral paralelas à direção do vento. Derrames de petróleo e alguns combustíveis são freqüentemente acompanhados pela rápida formação de emulsão água em óleo (*mousse*) que são freqüentemente caracterizadas por uma coloração marrom/laranja e uma aparência coesa.

1.4 - QUANTIFICAÇÃO DE ÓLEO FLUTUANTE

Uma avaliação precisa da quantidade de qualquer óleo observado no mar é virtualmente impossível devido à dificuldade de se medir a espessura e extensão do óleo flutuante.

O espalhamento devido ao peso de um óleo derramado é bastante rápido e a maioria dos óleos líquidos logo alcançará um equilíbrio com espessura caracterizada por uma aparência preta ou marrom escuro.

Similarmente, a coloração do filme de uma maneira geral indica sua espessura, conforme indica a Tabela 1 deste anexo. Uma estimativa segura da água contida em um "*mousse*" não é possível sem análises de laboratório, mas aceita-se que números de 50 a 80% são típicos, e que cálculos aproximados de quantidades de óleo podem ser feitos, visto que a maioria das *mousses* flutuante tem cerca de 1 mm de espessura. Entretanto deve ser enfatizado que a espessura da *mousse* e outros óleos viscosos é particularmente difícil para aferir, por causa de seus espalhamentos limitados. Na verdade em águas frias alguns óleos com alto ponto de fluidez³ (*pour point*) solidificarão em formas "imprognosticável" e a aparência das porções flutuantes contradirão o volume total do óleo presente.

⁽³⁾ Ponto de fluidez é a temperatura abaixo da qual o óleo não fluirá.

I.5 - RELAÇÃO ENTRE APARÊNCIA, ESPESSURA E VOLUME DE MAR

A tabela abaixo obtida através das publicações "*FIELD OPERATIONS GUIDE - INCIDENT COMMAND SYSTEM (ICS)*", da *US Coast Guard*, edição 2000. (página 152 da publicação) e IMO – *International Maritime Organization. Manual On Oil Pollution – Section IV – Combating Oil Spills*. Londres, IMO, 1988, *Draft* - revisão junho de 2002, apresenta a relação entre a espessura de um filme de óleo observado no mar e o volume aproximado de óleo nele contido.

Tabela I.5-1 - Relação entre a espessura de filme de óleo e o volume aproximado de óleo.

Aparência do óleo	Espessura (mm)	Volume Aproximado (m ³ /km ²)
Brilho prateado	0,0001	0,1
Brilho de Arco Íris (<i>iridiscência</i>)	0,0003	0,3
Cores escuras	0,002	2,2
Marrom preto	0,1	100
Marrom alaranjado – <i>Mousse</i>	1	1.000

Para estimar a quantidade de óleo, é necessário além de aferir a espessura, determinar a área superficial dos vários tipos de poluição por óleo observada. Para evitar visões distorcidas, é necessário olhar verticalmente para baixo sobre o óleo quando avaliando sua distribuição. Para estimar a percentagem coberta de óleo em questão, a área real coberta relativa à área total afetada, pode ser calculada a partir do tempo de sobrevôo a velocidade constante. Fotografias algumas vezes auxiliarão no cálculo da percentagem do óleo flutuante e o uso de uma máquina instantânea pode, portanto, ser de grande ajuda.

Para ilustrar o processo de estimar quantidade de óleo o seguinte exemplo é dado:

Durante um vôo de observação aérea a uma velocidade constante de 150 nós uma mousse de petróleo e filme de brilho prateado foram observados flutuando em uma área de mar. O comprimento e largura foram observados 65 segundos e 35 segundos respectivamente. A percentagem coberta de mousse na área contaminada foi estimada em 10% e a área coberta por filme em 90%".

A partir desta informação pode-se calcular que a da área contaminada medida é:

$$[65 \text{ (seg)} \times 150 \text{ (Knot)}] / 3600 \text{ (seg em 1h)} = 2,7 \text{ milhas náuticas}$$

Semelhantemente, a largura da área medida é:

$$(35 \times 150) / 3600 = 1,5 \text{ milha náutica}$$

Dando uma área total de aproximadamente 4 milhas náuticas quadradas ou 14 km². O volume de "mousse" pode ser calculado como 10% (percentagem coberta) de 14 km² x 1000 (volume aproximado em m³ por km² da Tabela 1). Como 50-80% deste mousse seria água, o volume presente seria de aproximadamente 300-700 m³. Um cálculo semelhante para o volume do filme 90% de 14 km², 0,1 que é equivalente a aproximadamente 1,3m³ de óleo.

Este exemplo serve também para demonstrar que embora o filme possa cobrir uma área relativamente grande da superfície do mar, ele tem uma contribuição muito pequena para o volume do óleo presente. Por isso é crucial que o observador seja capaz de distinguir entre "filme" e óleo espesso.

1.6 - REGISTRO DOS SOBREVÔOS DE MONITORAMENTO

As observações feitas nos sobrevôos de monitoramento devem ser registradas no formulário a seguir e disponibilizadas para o Coordenador das Ações de Resposta, de maneira a serem utilizadas no planejamento das operações subseqüentes.

ANEXO II.9.3.5.13-1 - CONVÊNIO PARA A RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS

Neste anexo está apresentada a informação referente ao convênio para a recuperação de animais atingidos por incidente de poluição por óleo.

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.**
PETROBRAS

650 4 011 02 6

**TERMO DE COOPERAÇÃO ENTRE A PETRÓLEO
BRASILEIRO S/A - PETROBRAS, E A FUNDAÇÃO
CIDADE DO RIO GRANDE.**

A **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS**, Sociedade de Economia Mista, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 33.000.167/0001-01, com sede à Av. República do Chile, nº 65, cidade do Rio de Janeiro - RJ, doravante denominada **PETROBRAS**, neste ato representada pelo Gerente Executivo do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello, Sr. Elias Menezes Oliveira, e a **FUNDAÇÃO CIDADE DO RIO GRANDE**, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 94.852.639/0001-49, com sede na Rua Engenheiro Heitor Amaro Barcellos, 551, Centro, Cidade de Rio Grande, Rio Grande do Sul, neste ato representada pelo seu Presidente, Sra. Elizabeth Surreaux Ribeiro Tellechea, doravante denominada **FUNDAÇÃO**,

RESOLVEM firmar o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, que será regido pelas cláusulas e condições que se seguem:

CLÁUSULA PRIMEIRA - OBJETO

1.1 - O presente TERMO DE COOPERAÇÃO tem por objetivo permitir que a FUNDAÇÃO, através do Museu Oceanográfico Eliezer Rios e a PETROBRAS promovam entre si:

- o estabelecimento de intercâmbio técnico-científico entre seus pesquisadores para o incremento de pesquisas, do ensino e da extensão em oceanografia, monitoramento ambiental e reabilitação de animais;
- a promoção conjunta de eventos que visem a formação, especialização de recursos humanos nas áreas de pesquisas, projetos, suportes das atividades científicas e tecnológicas, treinamento educacional e desenvolvimento tecnológico nas áreas acima mencionadas;
- o intercâmbio dos resultados do conhecimento científico produzido e outras formas de cooperação.

CLÁUSULA SEGUNDA - MODO DE EXECUÇÃO

2.1 - A implementação das ações dirigidas à promoção e à consecução das atividades objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO serão executadas através de Convênios Específicos, em que a PETROBRAS e a FUNDAÇÃO, através do Museu



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

650 4 011 02 6

2

Oceanográfico Eliezer Rios pretendem atuar em conjunto nas seguintes atividades:

- a) na observação de acidentes ambientais em outros países;
- b) na organização prévia para tratamento emergencial de animais;
- c) no resgate, tratamento e reabilitação da fauna impactada em eventuais acidentes ambientais;

CLÁUSULA TERCEIRA - DO COMITÊ DIRETOR

3.1- Será constituído um Comitê Diretor, em até 60 (sessenta) dias após a assinatura do presente TERMO, composto por representantes dos Partícipes para acompanhamento das ações deste TERMO DE COOPERAÇÃO, que terá as seguintes responsabilidades:

- a) aprovação dos Convênios Específicos e dos respectivos Planos de Trabalho;
- b) supervisionar e fiscalizar as atividades previstas no objeto do presente TERMO;

CLÁUSULA QUARTA - DOS CONVÊNIOS ESPECÍFICOS

4.1- O desenvolvimento do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO será efetuado através de Convênios Específicos e seus respectivos Planos de Trabalho, os quais estabelecerão as metas, as obrigações, os recursos envolvidos e demais condições acordadas entre os Partícipes, devendo conter no mínimo as seguintes informações:

- a) estabelecimento das metas;
- b) objetivos a serem atingidos;
- c) etapas de execução;
- d) plano de aplicação dos recursos;
- e) equipe técnica envolvida;
- f) cronograma físico-financeiro;
- g) critérios de sigilo;
- h) propriedade intelectual.

CLÁUSULA QUINTA - RESPONSABILIDADE DOS PARTÍCIPES

5.1- Para a consecução dos objetivos deste TERMO DE COOPERAÇÃO, os Partícipes comprometem-se a atuar no projeto com o intuito de assegurar a efetiva implementação das atividades descritas no item 2.1 da Cláusula Segunda, tendo na medida de suas disponibilidades as seguintes responsabilidades específicas:

5.1.1 - Em caso de acidentes ambientais em outros países:

5.1.1.1 - A FUNDAÇÃO através do Museu Oceanográfico compromete-se a:

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

650 4 011 02 6

3

- a) mobilizar profissionais para observar as operações de contingenciamento do acidente;
- b) observar e enviar relatórios, se possível em tempo real, para auxiliar a tomada de decisão da PETROBRAS.

5.1.1.2 - A PETROBRAS compromete-se a:

- a) realizar os aportes financeiros necessários ao pagamento dos honorários dos técnicos envolvidos nas atividades previstas no item 5.1.1 acima, bem como os custos com as viagens – transporte, hospedagem, deslocamentos e diárias de alimentação.

5.1.2 - Em caso de organização prévia para tratamento emergencial de animais:

5.1.2.1 - A FUNDAÇÃO através do Museu Oceanográfico, compromete-se a:

- a) prestar consultoria técnica por meio de relatórios e pareceres por escrito assim como treinamentos específicos, desde que previamente aprovados entre os Partícipes.

5.1.2.2 - A PETROBRAS compromete-se a:

- a) realizar os aportes financeiros necessários ao pagamento dos honorários dos técnicos envolvidos nas atividades previstas no item 5.1.2 acima, bem como os custos com as viagens – transporte, hospedagem, deslocamentos e diárias de alimentação.

5.1.3 - Em caso de resgate, tratamento e reabilitação da fauna impactada em eventuais acidentes ambientais:

5.1.3.1 - A FUNDAÇÃO através do Museu Oceanográfico, compromete-se a:

- a) prestar consultoria técnica e coordenar atividades específicas, desde que previamente aprovadas pelos Partícipes.

5.1.3.2 - A PETROBRAS compromete-se a:

- a) realizar os aportes financeiros necessários ao pagamento dos honorários dos técnicos envolvidos nas atividades previstas no item 5.1.3 acima, bem como os custos com as viagens – transporte, hospedagem, deslocamentos e diárias de alimentação.

5.1.4 - Para a consecução dos objetivos deste TERMO DE COOPERAÇÃO, a FUNDAÇÃO e a PETROBRAS comprometem-se ainda a:



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

650 4 011 02 6

4

- a) designar por escrito, representante para fazer parte do Comitê Diretor, bem como o respectivo suplente;
- b) designar, para cada Convênio Específico, por escrito, um funcionário de seus quadros, para servir de ligação entre os Partícipes envolvidos, em tudo que respeite a solução de problemas técnicos, administrativos financeiros;
- c) transmitir ao outro Partícipe, com máxima presteza, todas as informações necessárias ao bom andamento das atividades, previstas em cada Convênio Específico.

CLÁUSULA SEXTA - PRAZO DE VIGÊNCIA

6.1 - O prazo de vigência deste TERMO DE COOPERAÇÃO é 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado por até igual período mediante Aditivo.

CLÁUSULA SÉTIMA - SIGILO

7.1 - As disposições relativas ao sigilo sobre as informações trocadas no Âmbito deste TERMO DE COOPERAÇÃO e de seus respectivos Convênios Específicos, deverão ser registradas nestes Convênios Específicos.

CLÁUSULA OITAVA - PROPRIEDADE DOS RESULTADOS

8.1 - Os direitos de propriedade intelectual obtidos como resultado das atividades objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO, serão registrados conforme estabelecido nos Convênios Específicos.

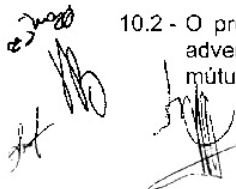
CLÁUSULA NONA - DIVULGAÇÃO

9.1 - Os Partícipes concordam em submeter, com razoável antecedência, por escrito à aprovação do outro Partícipe, qualquer matéria decorrente da execução do objeto deste TERMO DE COOPERAÇÃO e de seus Convênios Específicos, a ser eventualmente divulgada através de publicações, relatórios, conclaves, propagandas e outros.

CLÁUSULA DÉCIMA - DENÚNCIA E ENCERRAMENTO

10.1 - Qualquer dos Partícipes poderá, a qualquer tempo, denunciar o presente TERMO DE COOPERAÇÃO, mediante notificação escrita, operando a denúncia seus efeitos após 30 (trinta) dias da efetiva notificação.

10.2 - O presente TERMO DE COOPERAÇÃO estará encerrado de pleno direito pelo advento de seu termo, pela impossibilidade de consecução de seu objeto, ou por mútuo consentimento dos partícipes.



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS****650 4 011 02 6**

5

10.3 - Em ocorrendo a denúncia ou encerramento, os partícipes responderão pelas obrigações já compromissadas, atendendo-se estritamente aos princípios contidos às Cláusula Quinta, desde instrumento.

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - FORO

11.1 - Fica eleito o foro da Justiça Federal - Seção Judiciária do Rio de Janeiro - RJ, para dirimir quaisquer questões oriundas do presente TERMO DE COOPERAÇÃO, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem justas e acordadas, assinam o presente instrumento em 02 (duas) vias de igual teor e forma, para um só efeito, juntamente com as testemunhas abaixo, que também o assinam.

Rio de Janeiro, **15** FEV 2002**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS**
Elias Meneses OliveiraGerente Executivo do Centro de Pesquisas e
Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello**FUNDAÇÃO CIDADE DO RIO GRANDE**
Elizabeth Surreaux Ribeiro Tellechea
Presidente

TESTEMUNHAS:

Nome:
CPF:
Ident.:

Nome:
CPF:
Ident.:

tccidaderg/fmh/convenio

650 4 011 02 6

PLANO DE TRABALHO

1. OBJETIVO

O presente Plano tem por objetivo permitir que o Museu Oceanográfico Eliezer Rios da Fundação Universidade de Rio Grande e a Petrobras promovam entre si:

1.1 O estabelecimento de intercâmbio técnico-científico entre os pesquisadores do Museu oceanográfico e a Petrobras, para o incremento da pesquisas, do ensino e da extensão em oceanografia, monitoramento ambiental e reabilitação de animais;

1.2 A promoção conjunta de eventos que visem a formação, especialização de recursos humanos nas áreas de pesquisas, projetos, suportes das atividades científicas e tecnológicas, treinamento educacional e desenvolvimento tecnológico nas áreas acima;

1.3 O intercâmbio dos resultados do conhecimento científico produzido e outras formas de cooperação.

2. EXECUÇÃO

Para a execução dos objetivos deste Plano de Trabalho será celebrado Termo de Cooperação que estabelecerá as condições de implementação de projetos específicas, através de Convênios ou Autorizações de Serviços Específicas que definirão objeto, prazos, cronograma de execução, recursos humanos, físicos e financeiros.

2.1 Os Convênios / Autorização de Serviços constituirão partes integrantes do Termo de Cooperação Técnico Científico, para todos os fins e efeitos.

2.2 O Museu Oceanográfico MO/FURG e a Petrobras pretendem atuar em conjunto:

- na observação de acidentes ambientais em outros países
- na organização prévia para tratamento emergencial de animais
- no resgate, tratamento e reabilitação da fauna impactada em eventuais acidentes ambientais

2.3 Em caso de acidentes ambientais em outros países, e em comum acordo entre os partícipes, um ou dois profissionais do MO serão mobilizados para observar as operações de contingenciamento do acidente.

Caberá à Petrobras:

- pagar honorários relacionados aos técnicos envolvidos nas atividades acima mencionadas sempre que autorizadas para tal.
- reembolsar os custos da viagem – transporte, hospedagem, deslocamentos, diárias de alimentação, desde que compatíveis com o praticado na PETROBRAS e com os níveis de capacitação, desde que em viagens previamente aprovadas.

Caberá ao MO:

- observar e enviar relatórios, se possível em tempo real, para auxiliar a tomada de decisão da Petrobras.

Plano de Trabalho de Termo de Cooperação

650 4 011 02 6

2.4 Em caso de organização prévia para tratamento emergencial de animais.

Caberá à Petrobras:

- pagar honorários relacionados aos técnicos envolvidos nas atividades acima mencionadas sempre que autorizados para tal.

- reembolsar os custos da viagem - transporte, hospedagem, deslocamentos, diárias de alimentação, desde que compatíveis com o praticado na PETROBRAS e com os níveis de capacitação, desde que em viagens previamente aprovadas.

Caberá ao MO:

- prestar consultoria técnica por meio de relatórios e pareceres por escrito assim como treinamentos específicos, desde que previamente aprovados.

2.5 Em caso de resgate, tratamento e reabilitação da fauna impactada em eventuais acidentes ambientais

Caberá à Petrobras:

- pagar honorários relacionados aos técnicos envolvidos nas atividades acima mencionadas sempre que autorizados para tal.

- reembolsar os custos da viagem - transporte, hospedagem, deslocamentos, diárias de alimentação, desde que compatíveis com o praticado na PETROBRAS e com os níveis de capacitação, desde que em viagens previamente aprovadas.

Caberá ao MO:

- prestar consultoria técnica e coordenar atividades específicas, desde que previamente aprovadas.

RECURSOS

A execução de cada projeto/serviço fixará as responsabilidades de cada um dos partícipes, através dos Convênios Autorização de Serviço Específico.

SIGILO DE INFORMAÇÕES

As informações decorrentes do Termo de Cooperação e respectivos Convênios / Autorização de Serviços são consideradas sigilosas e só poderão ser divulgadas pela Petrobras ou, se previamente autorizadas, pelo Museu Oceanográfico.

VIGÊNCIA

O Termo de Cooperação que implementa o presente Plano de trabalho vigorará pelo prazo de 60 (sessenta) meses, a partir da data de sua assinatura, podendo ser alterado, por acordo entre os partícipes e formalizado através de Termo Aditivo.

650 7009 028

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

CONVÊNIO ESPECÍFICO REFERENTE AO
TERMO DE COOPERAÇÃO Nº 650.4.011.02.6
CELEBRADO ENTRE A PETRÓLEO BRASILEIRO
S.A. - PETROBRAS E A FUNDAÇÃO CIDADE DO
RIO GRANDE.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, sociedade de economia mista, com sede à Avenida República do Chile, 65, Cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº33.000.167/0001-01, doravante denominada **PETROBRAS**, neste ato representada pelo Gerente Executivo do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello - CENPES, Sr. Elias Menezes Oliveira e as e a **FUNDAÇÃO CIDADE DO RIO GRANDE**, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o nº 94.852.639/0001-49, com sede na Rua Engenheiro Heitor Amaro Barcellos, 551, Centro, Cidade de Rio Grande, Rio Grande do Sul, neste ato representada pelo seu Presidente, Sra. Elizabeth Surreaux Ribeiro Tellechea, doravante denominada **FUNDAÇÃO** e considerando o disposto nas cláusulas segunda e quarta do Termo de Cooperação nº 650.4.011.02.6 celebrado em 15/02/2002 entre a **PETROBRAS** e a **FUNDAÇÃO** resolvem celebrar o presente Convênio Específico que regerá pelas seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

- 1.1 - O presente Convênio Específico tem por objeto o Projeto "Programa de Capacitação de Pessoal para atuar na Recuperação da Fauna Contaminada por Petróleo", e visa a capacitação de pessoal nos CDAs – Centro de Defesa Ambiental e nas dependências do CRAM – Centro de Recuperação de Animais Marinhos, para atuarem corretamente na reabilitação dos animais afetados, em situações de derramamento de petróleo e derivados.
- 1.2 - As atividades relacionadas ao Projeto em questão ocorrerão de acordo com o Plano de Trabalho, anexado ao presente Convênio Específico, que é parte integrante e inseparável e que estabelecem as etapas de execução, bem como o cronograma físico-financeiro do Projeto.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO APORTE FINANCEIRO

- 2.1 - As atividades que são destinadas ao amparo do presente Convênio terão aporte financeiro que será efetuado pela **PETROBRAS** de acordo com o estabelecido no Plano de Trabalho, anexo à este Convênio Específico.



650 700 9 02 8

 **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.**
PETROBRAS

2

- 2.1.1 - O aporte total para efetivação das atividades relativas ao presente Convênio será de R\$ 315.242,63 (trezentos e quinze mil, duzentos e quarenta e dois reais e sessenta e três centavos) que será repassado em 06 (seis) parcelas de acordo com o indicado no Plano de Trabalho do Projeto "Programa de Capacitação de Pessoal para atuar na Recuperação da Fauna Contaminada por Petróleo" anexo que é parte integrante e inseparável do presente Convênio Específico.
- 2.2 - O participe beneficiário deverá prestar contas do repasse anterior para liberação do subsequente.
- 2.3 - Os repasses serão liberados em estrita conformidade com o item 4.2, exceto nos casos a seguir, em que os repasses ficarão retidos até o saneamento das impropriedades verificadas:
- 2.3.1 - quando não tiver havido comprovação da boa e regular aplicação do repasse anterior;
- 2.3.2 - quando verificado desvio de finalidade na aplicação do repasse;
- 2.3.3 - quando houver atrasos não justificados no cumprimento das etapas ou fases do Plano de Trabalho;
- 2.3.4 - quando houver inadimplemento do participe beneficiário com relação a outras cláusulas conveniais básicas;
- 2.3.5 - quando o participe beneficiário deixar de adotar as medidas saneadoras apontadas pelo participe repassador.
- 2.4 - Os saldos de convênio, enquanto não utilizados, deverão ser aplicados em cadernetas de poupança ou fundo de aplicação financeira, se a previsão de seu uso for igual ou superior a um mês, devendo as receitas auferidas serem computadas, obrigatoriamente, a crédito do Convênio e aplicadas, exclusivamente, no objeto de sua finalidade.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO PRAZO

- 3.1 - O presente Convênio Específico tem prazo de validade de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias corridos contando da data de assinatura.

CLÁUSULA QUARTA - DA COORDENAÇÃO

- 4.1 - A coordenação técnica do presente Convênio Específico será executada por:

Pela FUNDAÇÃO: Prof. Lauro Jesus Perello Barcellos

Pela PETROBRAS: Pedro Penido Duarte Guimarães



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

650 7009028

3

CLÁUSULA QUINTA - DA PROPRIEDADE DE RESULTADOS

- 5.1 - A PETROBRAS será a única e exclusiva proprietária dos resultados oriundos do cumprimento do presente instrumento convencional, sejam tais resultados passíveis ou não de proteção legal através do Direito de Propriedade Intelectual.
- 5.2 - Sob a ótica do direito de propriedade industrial, à PETROBRAS será garantido o direito de titularidade sobre o resultado privilegiável oriundo da consecução do objeto convencional respeitados os direitos garantidos à CONTRATADA à outra partícipe ou terceiros antes da assinatura do presente contrato, se acaso utilizados na sua execução. Para tanto, a outra partícipe compromete-se a manter sigilo pelo prazo necessário à obtenção da proteção legal (privilégio).
- 5.3 - Em se tratando de resultado protegido pelo direito autoral, ficam garantidos à PETROBRAS os direitos patrimoniais e os conexos, inclusive uso e exploração econômica, sobre o resultado da consecução do objeto contratual, respeitada a nomeação do autor. Caso os resultados importem na elaboração de bem de informática, a PETROBRAS titularizará o direito autoral sobre aquele bem, respeitada a nomeação do autor.
- 5.1.1 - Inventores ou autores, sejam esses da PETROBRAS ou da FUNDAÇÃO, individualmente ou em conjunto, terão seus nomes reconhecidos nas patentes quando a PETROBRAS depositar tais privilégios no INPI ou registrá-los em outra instituição de proteção de Direitos de Propriedade Intelectual.
- 5.2 - A PETROBRAS se compromete a ceder à FUNDAÇÃO uma licença sem ônus e não exclusiva dos resultados que possam vir a ser protegidos por Direitos de Propriedade Intelectual e que tiverem sido desenvolvidos por força do objeto deste Convênio Específico, desde que a FUNDAÇÃO os utilize unicamente em suas próprias pesquisas.
- 5.3 - Todas as informações técnicas e tecnológicas e tecnologias ou outros pertencentes a cada um dos Partícipes desde o início das atividades, objeto deste instrumento e, colocado à disposição do outro Partícipe por força deste Convênio Específico, continuarão pertencendo ao Partícipe detentor dos mesmos.

CLÁUSULA SEXTA - SIGILO

- 6.1 - Os Partícipes se comprometem a manter sigilo, durante a vigência do presente Convênio Específico e por mais 10 (dez) anos após o seu encerramento ou denúncia, bem como não usar para outras finalidades que não sejam a do desenvolvimento do projeto de pesquisa todas as informações intercambiadas, técnicas, tecnológicas, comerciais, dados operacionais, independentemente de serem privilegiáveis ou não, e sendo respeitadas as regras de propriedade intelectual, ou geradas. Tais informações serão tratadas como "reservadas".

24
Revisão
MS
D

650 7009 028

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

4

- 6.2 - As informações intercambiadas pelos Partícipes serão consideradas confidenciais. Para tanto, deverão ser identificadas com o carimbo de "CONFIDENCIAL" na parte superior direita dos documentos que vincularão tais informações.
- 6.3 - Em caso de contratação de serviços de terceiros para executar parte das atividades, objeto deste Convênio, o Partícipe contratante deverá obrigar os contratados ao sigilo nos termos aqui acordados.
- 6.4 - Só serão legítimos como motivos de exceção à obrigatoriedade das disposições de sigilo constantes dos item 6.1 acima, no todo ou em parte, quando se enquadrar nas seguintes hipóteses:
- 6.4.1 - cuja utilização, ou divulgação seja autorizada, por escrito, entre os Partícipes, mediante as respectivas autorizações da maior autoridade do órgão responsável pelo presente Convênio Específico, quanto à liberação de sigilo e confidencialidade;
 - 6.4.2 - for comprovadamente do conhecimento dos Partícipes em data anterior à assinatura deste Convênio Específico;
 - 6.4.3 - que tenha caído no domínio público antes de sua divulgação ou mesmo após, desde que não tenha qualquer culpa de um ou mais dos Partícipes;
 - 6.4.4 - a informação foi comprovadamente obtida por outra fonte, de forma legal e legítima, sem restrição, independentemente e sem violar o presente Convênio Específico;
 - 6.4.5 - por determinação judicial e/ou governamental para conhecimento das informações, desde que, previamente à liberação, os Partícipes sejam notificados, e sendo requerido segredo no seu trato judicial e/ou administrativo.

CLÁUSULA SÉTIMA - DIVULGAÇÃO

- 7.1 - Toda divulgação ou publicação relativa ao desenvolvimento das atividades objeto deste Convênio Específico ou a seus resultados, feita por qualquer dos Partícipes durante a vigência do Convênio e nos 10 (dez) anos seguintes ao seu encerramento ou denúncia, deverá contar com aceite prévio, por escrito, do outro Partícipe, bem como mencionar a participação de cada um dos Partícipes no desenvolvimento do projeto.
- 7.1.1 - O aceite, por escrito, mencionado neste item, será dado pelos representantes de cada Partícipe designado no âmbito deste instrumento, ou, outros devidamente e posteriormente designados pelos mesmos.
- 7.2 - O Partícipe consultado poderá se opor à divulgação ou alterar (suprimir ou modificar) quaisquer detalhes cuja divulgação possa vir a impedir a proteção dos direitos de propriedade intelectual no futuro, ou provocar quebra de cláusula contratual com



650 7009 028



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

5

terceiros assumida anteriormente à assinatura deste Convênio Específico, bem como vir a prejudicar a exploração industrial e comercial dos resultados do desenvolvimento do projeto, objeto deste Convênio Específico.

CLÁUSULA OITAVA - DOS DIREITOS DE COMERCIALIZAÇÃO

8.1 - Para a comercialização no Brasil e no Exterior, dos resultados obtidos do desenvolvimento objeto deste Convênio Específico, patenteáveis ou não, os Partícipes obrigam-se a pactuarem em instrumento contratual próprio as condições que regularão esta atividade, respeitado o que concerne ao descrito na cláusula de Propriedade Intelectual.

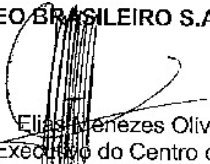
CLÁUSULA NONA - DO FORO

9.1 - Fica eleito o foro da Justiça Federal - Seção Judiciária do Rio de Janeiro - RJ, para dirimir quaisquer questões oriundas do presente Convênio, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

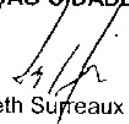
E por estarem assim justos e pactuados assinam o presente Convênio em 2 (duas) vias de igual teor e forma, para um mesmo e único fim, na presença das testemunhas abaixo.

Rio de Janeiro, 30 AGO 2002

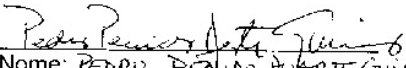
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

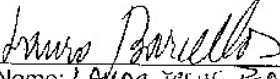

Elias Menezes Oliveira
Gerente Executivo do Centro de Pesquisas e
Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello

FUNDAÇÃO CIDADE DO RIO GRANDE


Elizabeth Surreaux Ribeiro Tellechea
FUNDAÇÃO CIDADE DO RIO GRANDE
Presidente DE
Elizabeth S. R. Tellechea
PRESIDENTE

TESTEMUNHAS:


Nome: PEDRO PENIDO DUARTE GUIMARÃES
Ident.: 3263328-1 IPR/RJ


Nome: LAURO JESUS PERELLO BANCELLOS
Ident.: 7026353503 SSP/RJ

Cvespecif2FURG/hmh/convênio



650 7009 028

ANEXO 1

PROJETO DE CAPACITAÇÃO DE PESSOAL

PLANO DE TRABALHO

1. OBJETIVO

O projeto tem por objetivo a capacitação de pessoal nos CDAs - Centro de Defesa Ambiental e nas dependências do CRAM - Centro de Recuperação de Animais Marinhos para atuarem corretamente na reabilitação dos animais afetados, em situações de derramamento de petróleo e derivados.

2. PARTICIPANTES E PERFIL DO CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS DO MUSEU OCEANOGRÁFICO ELIEZER RIOS

- Profissionais vinculados ao Museu Oceanográfico Eliezer Rios ministrarão os cursos.
- CRAM está localizado na cidade de Rio Grande no Estado do Rio Grande do Sul - Brasil, anexo ao Museu Oceanográfico Prof. Eliezer de C. Rios e pertence à FURG - Fundação Universidade Federal do Rio Grande.
Desde 1974 a equipe do Museu Oceanográfico dedica-se a recuperação dos animais marinhos que são encontrados debilitados no litoral sul do Brasil. Em 1996, com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento, foram construídas as instalações necessárias para a prática das atividades de reabilitação e manutenção dos animais marinhos.
Além do trabalho de resgate e reabilitação de animais debilitados e enfermos que ocorrem no litoral do Rio Grande do Sul, o CRAM está habilitado para realizar os procedimentos de despetrolização de fauna. Esta especialização, deve-se ao aumento de acidentes com petróleo ao longo da costa nos últimos 10 anos.
Em abril de 1999, o CRAM assinou um contrato com a Petrobras para a realização de cursos de capacitação de pessoal para atuar na recuperação da fauna contaminada por petróleo.
Além da reabilitação de pingüins que normalmente aparecem no litoral, a equipe do CRAM tem coordenado várias viagens de reabilitações da fauna em acidentes diversos, incluindo o derrame da Baía da Guanabara - RJ., em janeiro de 2000 e Resgate do Rio Iguagu - PR., em julho de 2000.
Dois veterinários da equipe são membros do International Oiled Wildlife Team do International Fund for Animal Welfare (IFAW) tendo participado na coordenação dos derramamentos ocorridos na Cidade do Cabo (África do Sul), em Galápagos (Equador), e também em derramamentos de óleo sem origem definida ocorridos no litoral argentino e uruguaio.
A equipe também está envolvida em diferentes projetos de pesquisa, participando inclusive do Programa Brasileiro Antártico.

3. ESTRUTURA DO PROJETO

O projeto viabilizará a capacitação de profissionais da Petrobras e de instituições parceiras dentro de estratégias corporativas visando pronta resposta em emergências ambientais.

A estrutura do projeto consistirá de 10 cursos nos CDAs - Centro de Defesa Ambiental (em várias regiões pelo Brasil) e 12 cursos no Rio Grande.

Plano de Trabalho de termo de Cooperação

650 700 9 028

4. ATRIBUIÇÕES / RESPONSABILIDADES

A coordenação institucional é da Universidade Corporativa, da Unidade Corporativa de SMS e, a coordenação técnica é do prof. Lauro Barcellos, diretor do Museu Oceanográfico Eliezer Rios.

5. DEMONSTRATIVO DE CUSTOS E PERÍODO DE VIGÊNCIA

Visando proporcionar o aporte financeiro ao projeto, a Petrobras repassará à Fundação Cidade do Rio Grande a quantia de R\$315.242,63 (trezentos e quinze mil, duzentos e quarenta e dois reais e sessenta e três centavos) conforme a descrição de desembolso abaixo. O convênio terá duração de doze meses a contar da data de assinatura.

DETALHAMENTO DE CUSTO

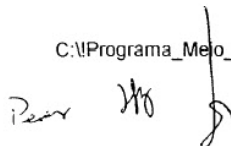
Item	Descrição	Valores em R\$
Cursos fora do Rio Grande (3 dias)	Honorários dos profissionais e despesas de deslocamento	102.310,60
Cursos no Rio Grande (5 dias)	Honorários dos profissionais	93.600,00
Materiais, equipamentos e serviços de apoio	Confecção de uniformes para equipe e material de divulgação; honorários de dois tratadores e compra de equipamentos	105.130,00
Taxa de administração do projeto	Fundação Cidade do Rio Grande	14.202,03
TOTAL		315.242,63

DESEMBOLSO

Parcela	Valores	Condição
1ª - 30%	R\$ 94.572,79	Contra a assinatura do convênio específico
2ª - 20%	R\$ 63.048,53	Após 60 dias contra-apresentação do relatório parcial
3ª - 20%	R\$ 63.048,53	Após 120 dias contra-apresentação do relatório parcial
4ª - 15%	R\$ 47.286,40	Após 210 dias contra-apresentação do relatório parcial
5ª - 10%	R\$ 31.524,27	Após 270 dias contra-apresentação do relatório parcial
6ª - 5%	R\$ 15.762,11	Contra-apresentação do relatório final

Em 05 de agosto de 2002

C:\Programa_Meio_Ambiente\fauna\anexo1 dip planotrabalho conv capacitação agosto2002.doc



Fundação Universidade Federal do Rio Grande
Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios"
Centro de Recuperação de Animais Marinhos



Rio Grande, 3 de julho de 2008.

À PETROBRAS

Ref: Convênio com a Petrobras nº 4600005897

Prezados Senhores,

Atendendo a solicitação relativa ao Convênio supracitado, informamos que:

- Em caso de emergência da Petrobras a infra-estrutura e o corpo técnico do CRAM estão disponíveis para atender a fauna atingida.
- Este Centro é referência na área, e o trabalho de reabilitação é realizado desde 1974, com atuação local, no Brasil e no exterior.
- O Centro de reabilitação de fauna, em Rio Grande, tem capacidade para atender 400 animais e está equipado para o resgate, reabilitação e reintrodução de fauna no meio ambiente natural.

Atenciosamente,



Oc.Ms.Lauro Barcellos
Diretor

Rua Capitão Heitor Perdigão, nº 10
Caixa postal 379 – CEP 96.200-970 – Rio Grande – RS – Brasil
E-mail: museu@furg.br – site: www.museu.furg.br
Fone: (53) 32 31 34 96 e 32 32 91 07 – FAX: (53) 32 32 96 33

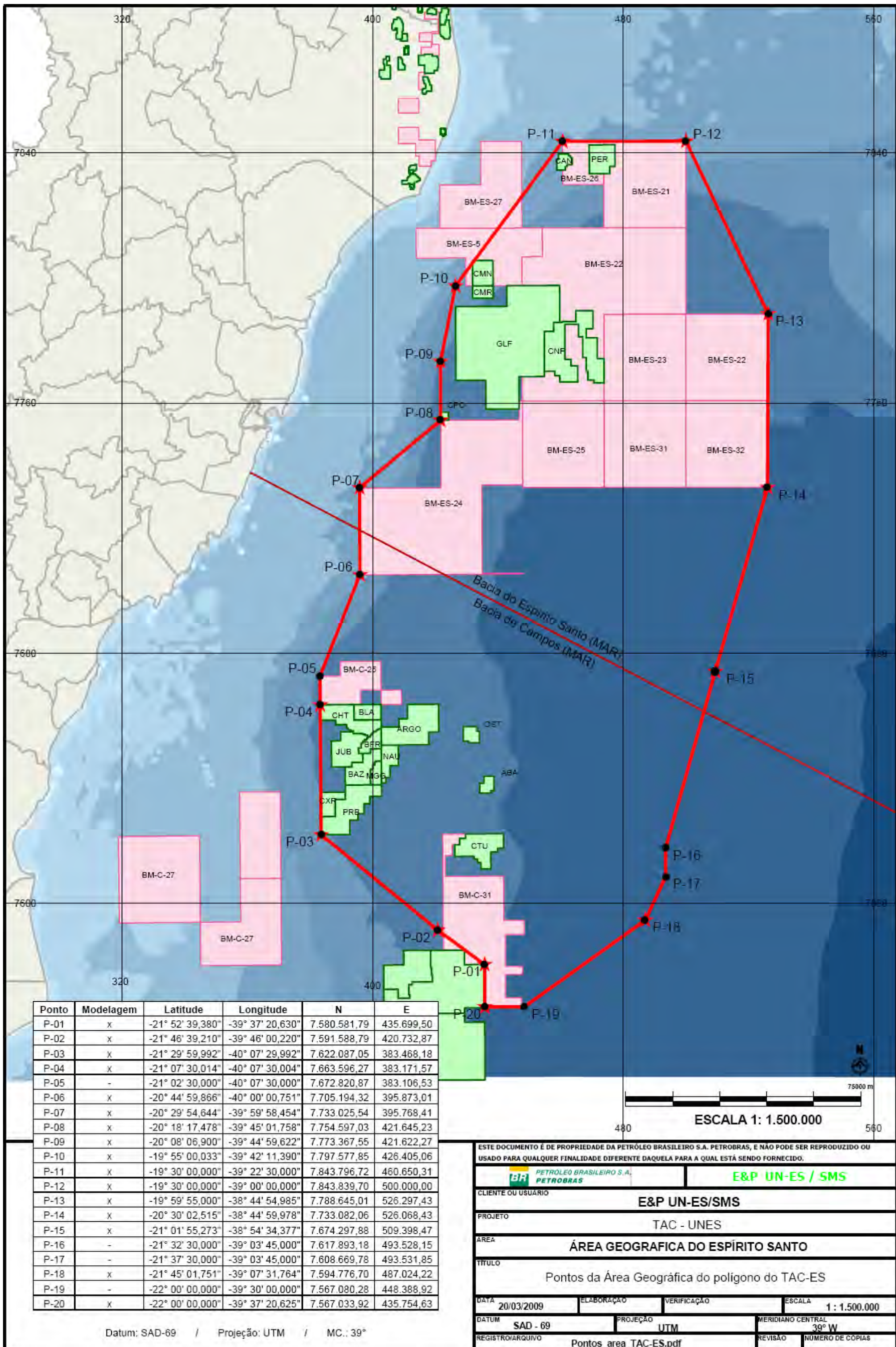
ANEXO II.9.5-1 - MAPAS, PLANTAS E DESENHOS

Neste anexo estão apresentados o Mapa da Área Geográfica do Espírito Santo, Mapa de traçado do GSNC e Mapa de Vulnerabilidade.

I - INTRODUÇÃO

A seguir estão apresentados o Mapa da Área Geográfica do Espírito Santo, Mapa de traçado do Gasoduto Sul Norte Capixaba - GSNC e Mapa de Vulnerabilidade.

Mapa da Área Geográfica do Espírito Santo



Mapa de traçado do GSNC

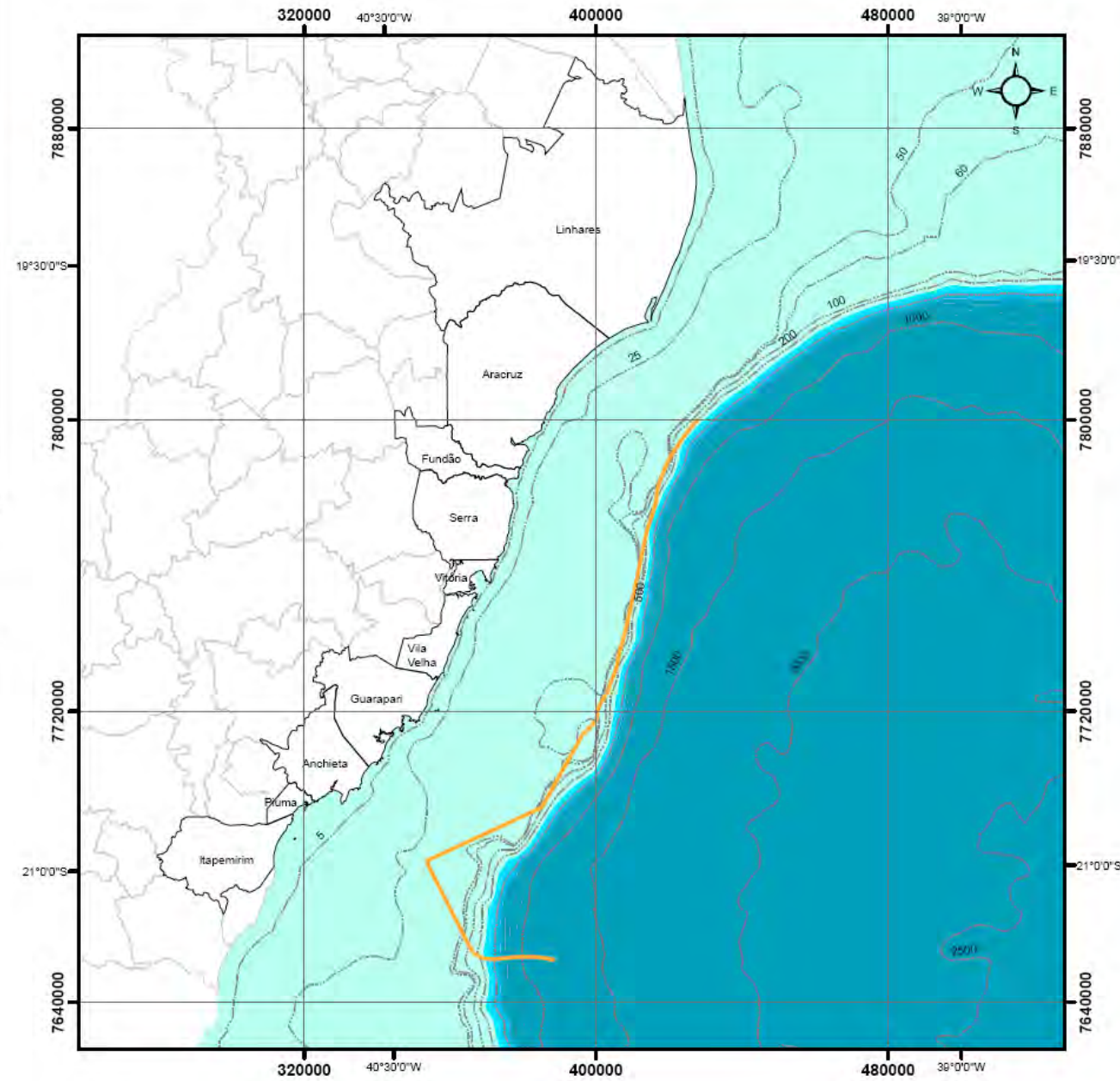
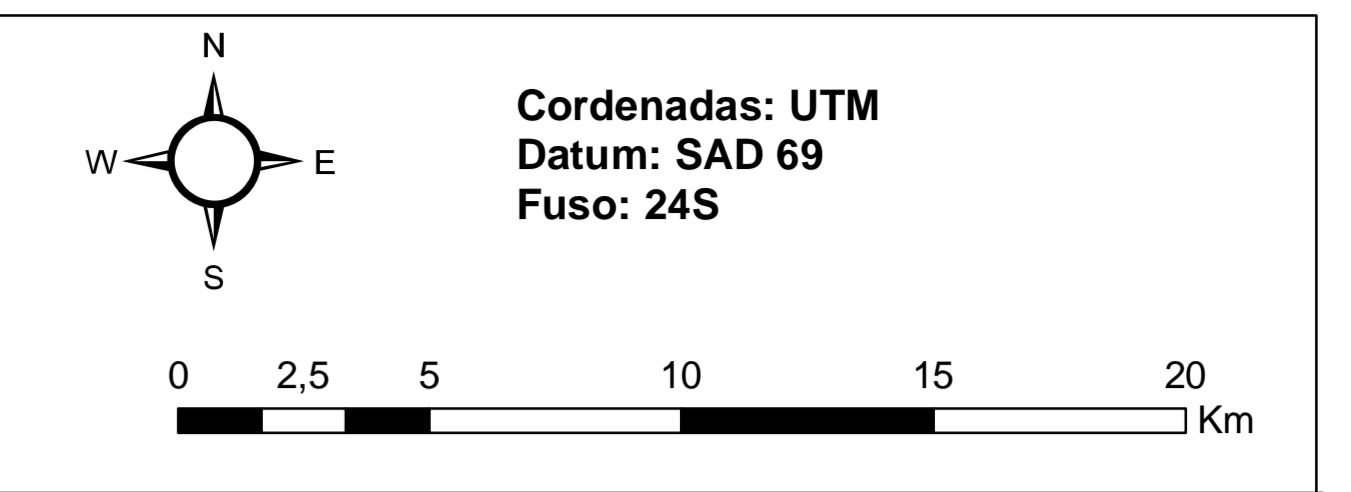
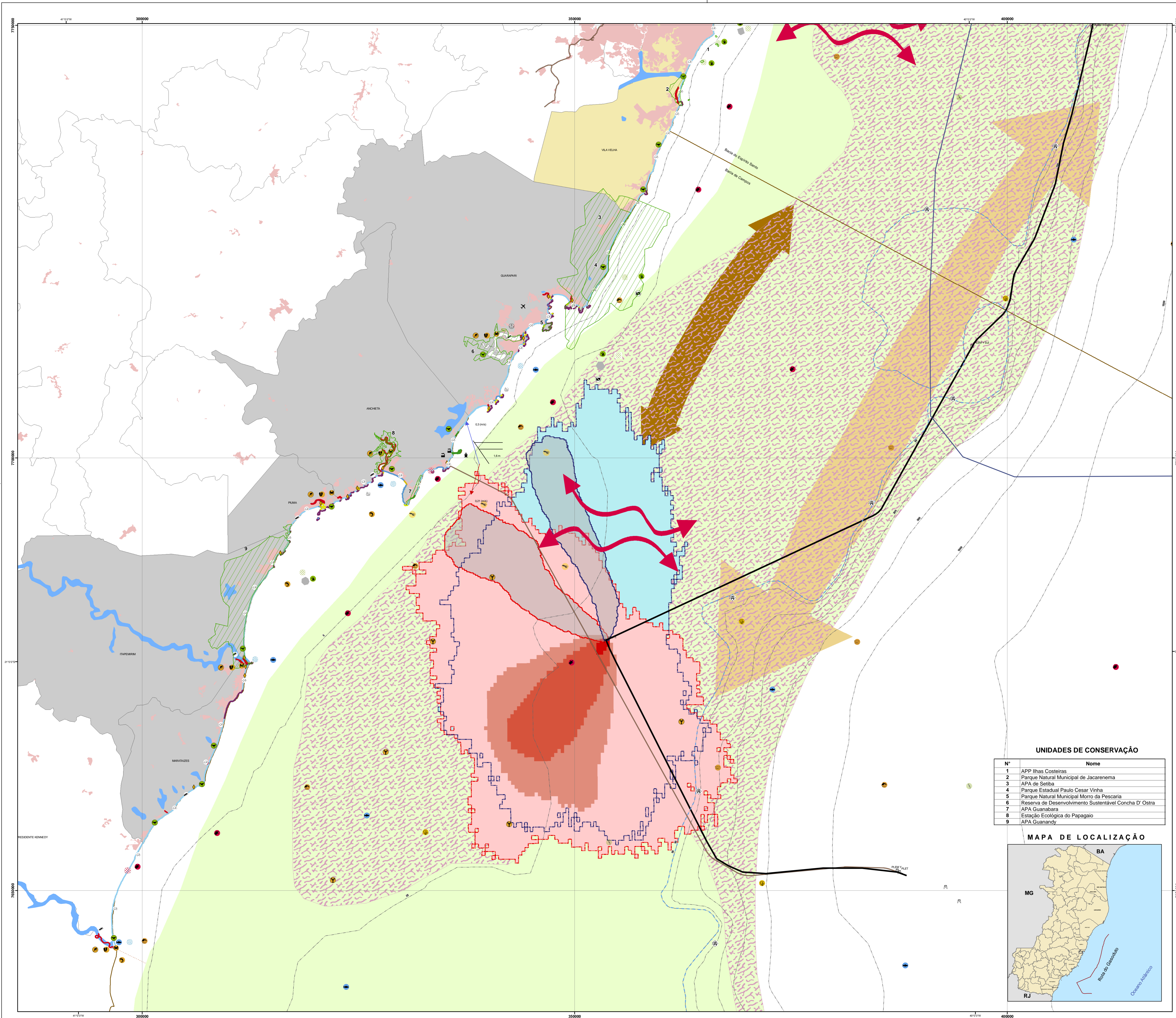


FIGURA II.9.5 - 1b: MAPA DE LOCALIZAÇÃO

FONTE DE DADOS:		
BASE CARTOGRÁFICA IBGE, 1974 (Cartas ao Milionésimo)		
DATUM: SAD 69	PROJEÇÃO UTM	MERIDIANO CENTRAL: -39° W
ESCALA GRÁFICA: 0 22.500 45.000		
ELABORADO POR: Hector Fabricio Koehler Cecatto		DATA: Abril/2010
PROJETO: EIA/RIMA - GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA		

Mapas de Vulnerabilidade



- Cordenadas: UTM**
Datum: SAD 69
Fuso: 24S
- CONVENÇÕES**
- Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
 - Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
 - Área de Concentração de Baleias Jubarte
 - Rota Migratória de Quelônios
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
 - Sedimentos Carbonáticos (areias biodetríticas, banco de algas calcárias, rodólitos, etc)
 - Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
 - Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
 - Limite de Bacias Geológicas
 - Isolinhas Batimétrica
 - Amplitude de maré
 - Associação e Colônia de Pescadores
 - Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
 - Terras Indígenas
 - Unidade de Conservação
 - Área Urbana
 - Massa d'água
 - Vórtice
 - Dutos
 - Rota do Gasoduto

- Dispersão de Oleo**
- Probabilístico**
- Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%
 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
 - Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%
- Determinístico**
- Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
 - Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao MOP-1.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	3,9	Anchieta (ES)
Pior Caso Inverno	6,2	Guarapari (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Oleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

- Níveis de Sensibilidade Ambiental:**
- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
 - 2 Praias de cascalho/deposição de tálias; enrocamento, plataformas rec. conc. later. ou bioc.
 - 3 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
 - 4 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
 - 5 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
 - 6 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos.
 - 7 Planície de maré arenosa/famosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
 - 8 Terrços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

- Recursos Biológicos e Sócio-econômicos:**
- Aquicultura
 - Área de Mergulho
 - Marina/late Clube
 - Rampa para barcos
 - Instalação Industrial
 - Aeroporto
 - Praia
 - Porto
 - Peixe pelágicos e demersais
 - Áreas de berçários
 - Quelônios (migração e alimentação)
 - Quelônios (desova)
 - Grandes cetáceos (baleias)
 - Áreas de concentração de baleias
 - Polvo
 - Camarão
 - gastropodes
 - Crustáceos (caranguejos e siris)
 - Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
 - Lagosta
 - Aves limícolas
 - Aves marinhas costeiras
 - Sítios de nidificação
 - Algas calcárias
 - Aves marinhas pelágicas
 - Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
 - Área de concentração golfinhos/botos

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	APP Ilhas Costeiras
2	Parque Natural Municipal de Jacarenema
3	APA de Seitiba
4	Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
5	Parque Natural Municipal Morro da Pescaria
6	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D' Ostra
7	APA Guanabara
8	Estação Ecológica do Papagaio
9	APA Guanandý



EIA-RIMA GASODUTO SUL NORTE CAPIXABA
 Figura II.9.5-1c: Mapa de vulnerabilidade com os cenários de pior caso para um derrame acidental de óleo a partir do MOP-1

Fonte: E&P - SERVUS-SUB/GDS (Batimetria)
 E&P - SERVUS-SUB/GDS (Demais Informações) - SEMA, 2002)
 Base Cartográfica IBGE, 1974
 Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo - MMA, 2004

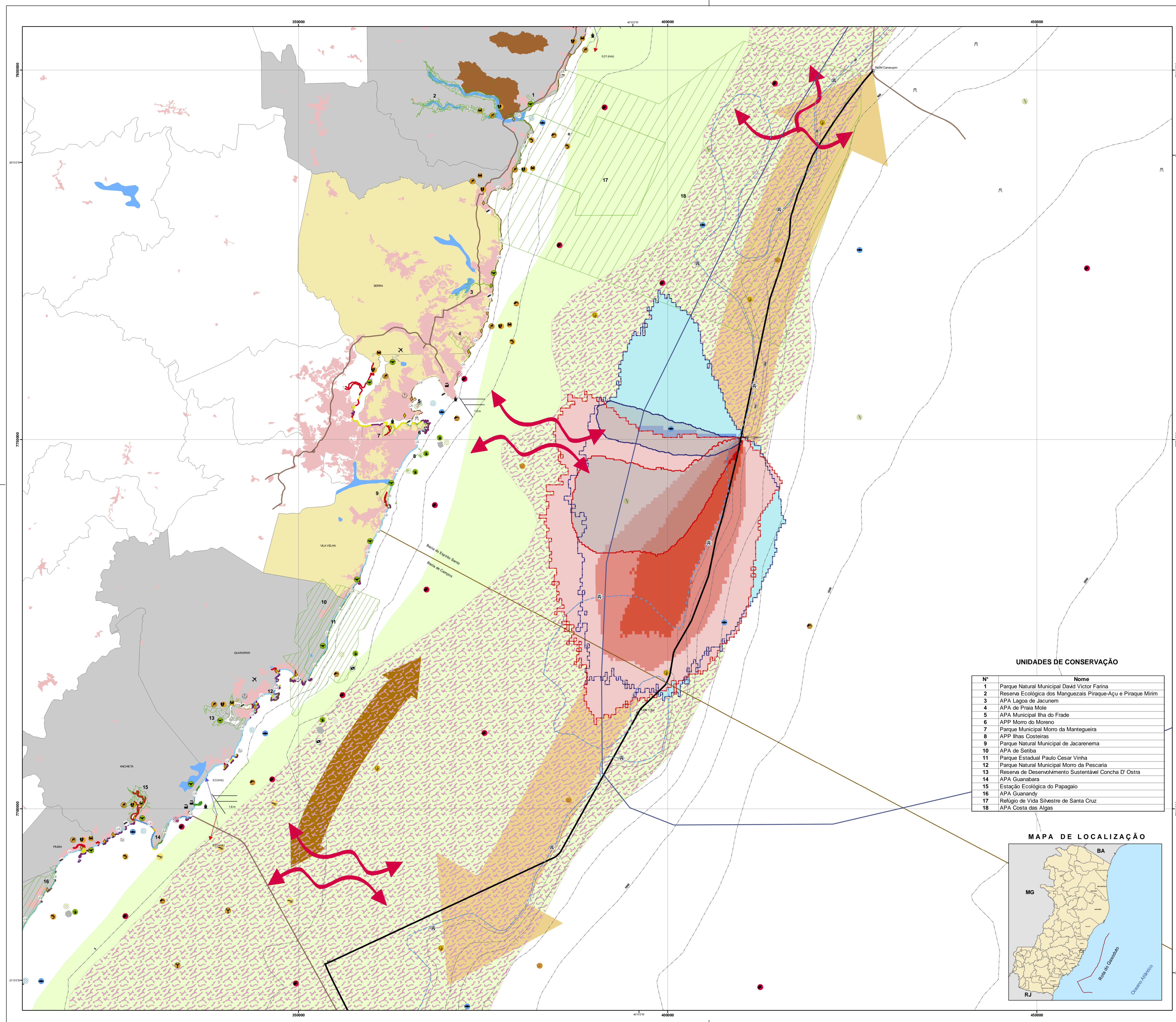
Executado Por:
 Hector C. K. Cecatto

Assinatura:

Escala Numérica:
 1:150.000

Data:
 Fevereiro/2011

Revisão:
 01



Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

0 2,5 5 10 15 20 Km

- CONVENÇÕES**
- ↔ Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
 - ↔ Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
 - ↔ Área de Concentração de Baleias Jubarte
 - ↔ Rota Migratória de Quelônios
 - ↔ Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
 - ↔ Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
 - ↔ Sedimentos Carbonáticos (areias biodetríticas, banco de algas calcárias, rodólitos, etc)
 - ↔ Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
 - ↔ Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
 - ↔ Limite de Bacias Geológicas
 - ↔ Isolinhas Batimétrica
 - ↔ Amplitude de maré
 - ↔ Associação e Colônia de Pescadores
 - ↔ Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
 - ↔ Terras Indígenas
 - ↔ Unidade de Conservação
 - ↔ Área Urbana
 - ↔ Massa d'água
 - ↔ Vórtice
 - ↔ Dutos
 - ↔ Rota do Gasoduto

- Dispersão de Oleo Probabilístico**
- Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.
- ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%
- Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.
- ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 1 - 10%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 10 - 30%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 30 - 70%
 - ↔ Probabilidade de Toque de Oleo na Costa: 70 - 100%
- Determinístico**
- ↔ Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
 - ↔ Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao PLEM-Y Centro.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	14	Vitória (ES)
Pior Caso Inverno	18,7	Vitória (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Oleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

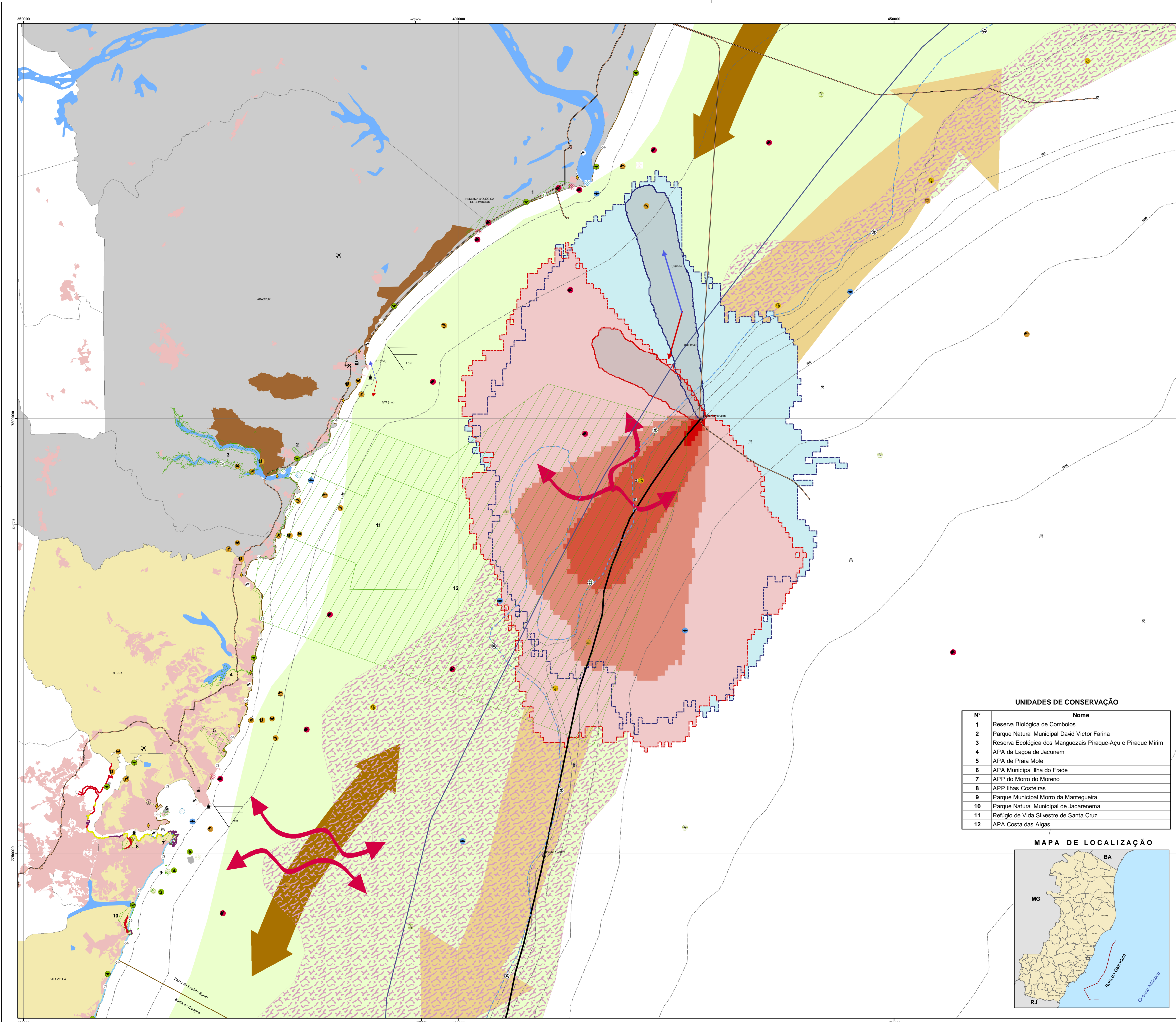
- Níveis de Sensibilidade Ambiental:**
- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
 - 2 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
 - 3 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
 - 4 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
 - 5 Praias de cascalho/dépósito de tálus; enrocamento, plataforma rec. conciliar, ou bloc.
 - 6 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos.
 - 7 Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
 - 8 Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

- Recursos Biológicos e Sócio-econômicos**
- ↔ Aquicultura
 - ↔ Área de Mergulho
 - ↔ Marina/Clube
 - ↔ Rampa para barcos
 - ↔ Instalação Industrial
 - ↔ Aeroporto
 - ↔ Praia
 - ↔ Porto
 - ↔ Peixe pelágicos e demersais
 - ↔ Áreas de berçários
 - ↔ Quelônios (migração e alimentação)
 - ↔ Quelônios (desova)
 - ↔ Grandes cetáceos (baleias)
 - ↔ Áreas de concentração de baleias
 - ↔ Polvo
 - ↔ Camarão
 - ↔ gastrópodes
 - ↔ Crustáceos (caranguejos e siris)
 - ↔ Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
 - ↔ Lagosta
 - ↔ Aves limícolas
 - ↔ Aves marinhas costeiras
 - ↔ Sítios de nidificação
 - ↔ Algas calcárias
 - ↔ Aves marinhas pelágicas
 - ↔ Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
 - ↔ Área de concentração golfinhos/botos

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	Parque Natural Municipal David Victor Farina
2	Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açu e Piraque Mirim
3	APA Lagoa de Jacunem
4	APA de Praia Mole
5	APA Municipal Ilha do Frade
6	APP Morro do Moreno
7	Parque Municipal Morro da Mantegueira
8	APP Ilhas Costeiras
9	Parque Natural Municipal de Jacarenema
10	APA de Setiba
11	Parque Estadual Paulo Cesar Vinha
12	Parque Natural Municipal Morro da Pescaña
13	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Concha D' Ostra
14	APA Guanabara
15	Estação Ecológica do Papagaio
16	APA Guanandý
17	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz
18	APA Costa das Algas





Cordenadas: UTM
Datum: SAD 69
Fuso: 24S

0 2,5 5 10 15 20 Km

- CONVENÇÕES**
- ↔ Rota Migratória da Baleia Franca do Sul
 - ↔ Rota Migratória da Baleia Jubarte e outros Cetáceos
 - Área de Concentração de Baleias Jubarte
 - ↔ Rota Migratória de Quelônios
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Verão)
 - Direção Preferencial das Correntes Superficiais (Típica de Frentes Frias)
 - ▨ Sedimentos Carbonáticos (areias biocálcárias, banco de algas calcáreas, rodólitos, etc)
 - ▨ Sedimentos Terrígenos (areia, lama)
 - ⊙ Divisão das áreas de atuação da pesca artesanal: > 50m pesca de maior escala e embarcações com maior autonomia < 50m pesca de menor escala e embarcações com menor autonomia
 - Limite de Bacias Geológicas
 - Isolinhas Batimétrica
 - Amplitude de maré
 - ◆ Associação e Colônia de Pescadores
 - ⊙ Unidades Estacionárias de Produção e Perfuração
 - ▨ Terras Indígenas
 - ▨ Unidade de Conservação
 - ▨ Área Urbana
 - ▨ Massa d'água
 - ⊙ Vórtice
 - Dutos
 - Rota do Gasoduto

Dispersão de Óleo

Probabilístico

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de inverno (junho a agosto), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 70 - 100%

Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente de pior caso, ocorrendo durante os meses de Verão (janeiro a março), após 30 dias de simulação.

- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 1 - 10%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 10 - 30%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 30 - 70%
- Probabilidade de Toque de Óleo na Costa: 70 - 100%

Determinístico

- ▨ Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o inverno.
- ▨ Cenário determinístico crítico para um derrame de pior caso ocorrido durante o verão.

Resumo dos cenários determinísticos críticos para os cenários que apresentaram menor distância em relação à costa, considerando um derrame de pior caso junto ao PLEM de Camarupim.

Cenário	Menor Distância em Relação à Costa (Km)	Município
Pior Caso Verão	7,3	Linhares (ES)
Pior Caso Inverno	3,9	Linhares (ES)

Fonte: Modelagem de Dispersão de Óleo para o Gasoduto Sul Norte Capixaba - ASA, 2010

- Níveis de Sensibilidade Ambiental:**
- 1 Costões rochosos lisos, falésias em rochas sedimentares, estruturas artificiais lisas.
 - 2 Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas.
 - 3 Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, exposta.
 - 4 Praias mistas de cascalho e areia, plataforma de abrasão, superfície irregular ou recoberta de vegetação.
 - 5 Praias de cascalho/dépósito de tálus; enrocamento/plataforma rec. conc.later. ou bloc.
 - 6 Encosta de rocha lisa abrigada, encosta de rocha não lisa abrigada, enrocamentos.
 - 7 Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, terraço de baixa-mar lamoso abrigado.
 - 8 Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.


- Recursos Biológicos e Sócio-econômicos**
- ⊙ Aquicultura
 - ⊙ Área de Mergulho
 - ⊙ Marina/late Clube
 - ⊙ Rampa para barcos
 - ⊙ Instalação Industrial
 - ⊙ Aeroporto
 - ⊙ Praia
 - ⊙ Porto
 - ⊙ Peixe pelágicos e demersais
 - ⊙ Áreas de berçários
 - ⊙ Quelônios (migração e alimentação)
 - ⊙ Quelônios (desova)
 - ⊙ Grandes cetáceos (baleias)
 - ⊙ Áreas de concentração de baleias
 - ⊙ Poço
 - ⊙ Camarão
 - ⊙ gastrópodes
 - ⊙ Crustáceos (caranguejos e siris)
 - ⊙ Bivalves (ostras, mexilhões e sururu)
 - ⊙ Lagosta
 - ⊙ Aves limícolas
 - ⊙ Aves marinhas costeiras
 - ⊙ Sítios de nidificação
 - ⊙ Algas calcáreas
 - ⊙ Aves marinhas pelágicas
 - ⊙ Pequenos cetáceos (golfinhos/botos)
 - ⊙ Área de concentração golfinhos/botos


UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nº	Nome
1	Reserva Biológica de Comboios
2	Parque Natural Municipal David Victor Farina
3	Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-Açu e Piraque Mirim
4	APA da Lagoa de Jacunem
5	APA de Praia Mole
6	APA Municipal Ilha do Frade
7	APP do Morro do Moreno
8	APP Ilhas Costeiras
9	Parque Municipal Morro da Mantegueira
10	Parque Natural Municipal de Jacarenema
11	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz
12	APA Costa das Algas







II.9.9 - EQUIPE TÉCNICA**Equipe da Empresa Consultora EIDOS do Brasil Ltda**

Profissional	Dayse Maria Simplicio
Empresa	EIDOS do Brasil
Registro no Conselho de Classe	1995121123 - CREA/RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	261353
Responsável pela(s) Seção(ões)	Todas
Assinatura	

Profissional	Elizabeth do Nascimento Carvalho
Empresa	EIDOS do Brasil
Registro no Conselho de Classe	1989104417 - CREA/RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	204259
Responsável pela(s) Seção(ões)	Todas
Assinatura	 P/

Cópia do Cadastro Técnico Federal - Certificados de Registro

 <p style="text-align: center;">Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p style="text-align: center;">CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
261353	734.503.757-68	30/03/2010	30/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Dayse Maria Pereira Simplicio Av. Rio Branco, 134 19º andar Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20040-002</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Auditoria Ambiental Educação Ambiental Segurança do Trabalho Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">7425.ksaj.xlsx.5jdy</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
204259	808.867.017-91	30/03/2010	30/06/2010
Nome/Razão Social/Endereço Elizabeth do Nascimento Carvalho Av. Rio Branco, 134 19º andar Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20040-002			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> Auditoria Ambiental Gestão Ambiental Segurança do Trabalho Educação Ambiental			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação 1b2a.36x4.n499.elqs</p>	

II.14 – EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Cepemar – Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda.

Profissional	Oc. MSc. Marcelo Poças Travassos
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 38793
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação Geral – todas
Assinatura	

* Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Profissional	Geol. Luciano Amaral Alvarenga
Registro no Conselho de Classe	CREA nº 40.477/D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 51478
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.1; II.2; II.3
Assinatura	

Profissional	Eng. MSc. Heloísa Gomes Dias Guimaraes
Registro no Conselho de Classe	CREA nº 4.025/D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 43817
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.1; II.2; II.3
Assinatura	

Profissional	Oc. Dr. Alexandre Braga Coli
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 2712196
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.1.2; II.6; II.10
Assinatura	

* Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Profissional	Oc. MSc. Sandra Fachin
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 1451476
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.1.4; II.6; II.10
Assinatura	

* Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Profissional	Biol. MSc. Gisele Christina Tôso Kruger
Registro no Conselho de Classe	CRBio 38.100/02-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 584188
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.1.3; II.5.4; II.6; II.10
Assinatura	

Profissional	Biol. Dr. José Mauro Sterza
Registro no Conselho de Classe	CRBio 32.344/02-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 587931
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.2; II.5.4; II.6; II.10
Assinatura	

Profissional	Ricardo de Freitas Netto
Registro no Conselho de Classe	CRBio 29.414/02-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 1654307
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.2; II.5.4; II.6; II.10
Assinatura	

Profissional	Oc. Leandro Bonesi Rabelo
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 1732711
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.3; II.5.4; II.6; II.10
Assinatura	

* Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Profissional	Oc. João Batista Teixeira
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 979317
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.4; II.5.3; II.5.4; II.6; II.10
Assinatura	

* Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Profissional	Econ. Ana Luzia Fregonazzi Bottéchia
Registro no Conselho de Classe	CORECON 705
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 201448
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3; II.6; II.10
Assinatura	

Profissional	Eng. Cristian Alberto Senn
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 16777-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 3715553
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3; II.6; II.10
Assinatura	

Equipe da ASA – Applied Science Consultoria Ltda.

Profissional	Oc. MSc. Ana Carolina da Rocha Lammardo
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 325047
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.1.1; II.5.1.2; II.6.1
Assinatura	

- Oceanógrafo – Não existe conselho de classe.

Equipe da EIDOS do Brasil Ltda.

Profissional	Eng. Dayse Maria Pereira Simplicio
Registro no Conselho de Classe	CREA/RJ - 1995121123
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 261353
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.8; II.9
Assinatura	



Profissional	Eng. Elizabeth do Nascimento Carvalho
Registro no Conselho de Classe	CREA/RJ - 1989104417
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 204259
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.8; II.9
Assinatura	



Equipe da PETROBRAS



Profissional	Eng. Marcela Borges da Silva
Registro no Conselho de Classe	CREA/ES - 50010015869-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 5001001
Responsável pela(s) Seção(ões)	Informações do Empreendimento
Assinatura	

Profissional	Eng. Alice Barboza Gobira
Registro no Conselho de Classe	CREA/ES - 017279/D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	IBAMA nº 4042643
Responsável pela(s) Seção(ões)	Informações do Empreendimento
Assinatura	



CÓPIA DOS CADASTROS TÉCNICOS DO IBAMA


		Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE					
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:		
38793	474.045.660-55	27/04/2010	27/07/2010		
Nome/Razão Social/Endereço MARCELO POCAS TRAVASSOS Av. Carlos Moreira Lima, 90 Bento Ferreira VITORIA/ES 29050-650					
Este certificado comprova a regularidade no <div style="text-align: center;"> Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental </div> Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Controle da Poluição Gestão Ambiental Recursos Hídricos Auditoria Ambiental Qualidade da Água					
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.			A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.		
			Autenticação pebr.lvXu.jcnx.193k		

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
51478	355.769.876-91	30/03/2010	30/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>LUCIANO AMARAL ALVARENGA RUA CONSTANTE SODRÉ 1345/101 PRAIA DO CANTO VITORIA/ES 29055-420</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Controle da Poluição Gestão Ambiental Uso do Solo Auditoria Ambiental Qualidade do Solo</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade específica neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">9sdf.dmvh.8asi.fxfx</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
43817	832.801.117-49	30/03/2010	30/06/2010
Nome/Razão Social/Endereço HELOISA GOMES DIAS GUIMARAES RUA ACRE,285/801 PRAIA DA COSTA VILA VELHA/ES 29101-230			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Auditoria Ambiental Controle da Poluição Gestão Ambiental Qualidade da Água Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Educação Ambiental Qualidade do Solo			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">5bdb.4tsi.7bk8.uwu3</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
27.12196	125.537.728-31	29/03/2010	29/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Alexandre Braga Coli av. Manoel dos Reis Araujo, 351 Jardim Marajoara SAO PAULO/SP 04664-000</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5,0</p> <p>Gestão Ambiental Auditoria Ambiental Recursos Hídricos</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">d63m.z79k.rr3z.uc52</p>	

Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
2839977	627.104.439-53	27/04/2010	27/07/2010
Nome/Razão Social/Endereço Sandra Fachin Rua Elesbão Linhares,66/apto1801 Praia do Canto VITORIA/ES 29055-340			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> Ecossistemas Terrestres e Aquáticos Gestão Ambiental Recuperação de Áreas Recursos Hídricos			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">q2hp.fqu8.qex4.pdcx</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
584188	073.124.487-71	28/04/2010	28/07/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Gisele Christina Tôso Krüger Rua Des. J. Manoel de Carvalho, 291/704 Barro Vermelho VITORIA/ES 29055-430</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Controle da Poluição Recursos Hídricos Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">3gnq.y5f2.z7m2.x7qp</p>	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos
Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
587931	073.583.117-36	18/02/2010	18/05/2010

Nome/Razão Social/Endereço

José Mauro Sterza
Rua Acre n.276
Praia da Costa
VILA VELHA/ES
29101-230

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Ecosistemas Terrestres e Aquáticos
Educação Ambiental
Qualidade da Água
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Gestão Ambiental

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente.
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

su37.shvf.naiq.a49w

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
1654307	072.185.127-47	28/04/2010	28/07/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Ricardo de Freitas Netto Rua Desembargador João Manoel de Carvalho 291 Barro Vermelho VITORIA/ES 29057-630</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Ecossistemas Terrestres e Aquáticos</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">ybsl.dccr.huqc.l2ia</p>	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
1732711	099.173.767-98	29/03/2010	29/06/2010
Nome/Razão Social/Endereço Leandro Bonesi Rabelo rua Santana, 257 Manguinhos SERRA/ES 29173-077			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5,0</p> <p>Ecosistemas Terrestres e Aquáticos</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">vyap.h22e.nfjb.un2p</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
979317	086.959.297-10	30/04/2010	31/07/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>João Batista Teixeira R. Edmilson Varejão, 39 Alto Lage CARIACICA/ES 29151-050</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Controle da Poluição Ecossistemas Terrestres e Aquáticos Educação Ambiental Gestão Ambiental Qualidade da Água Recuperação de Áreas Recursos Hídricos Uso do Solo</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente.</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">pj1b.g7xn.ypas.s4la</p>	



Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
201448	681.954.607-63	29/03/2010	29/06/2010
Nome/Razão Social/Endereço ANA LUZIA FREGONAZZI BOTTECCHIA R. Aloisio Simões, 500 Bento Ferreira VITORIA/ES 29050-010			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Educação Ambiental Gestão Ambiental Recursos Hídricos Uso do Solo Auditoria Ambiental Recuperação de Áreas</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">gu3f.5U13.fk7d.trdz</p>	



 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
3715553	054.818.167-50	29/03/2010	29/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Cristian Alberto Senn Rua Aloísio Simões, 500 Bento Ferreira VITORIA/ES</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5,0</p> <p>Auditoria Ambiental Educação Ambiental Eletricidade Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente:</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">k5wm.3pvs.u9s8.j98i</p>	

Equipe da ASA – Applied Science Consultoria Ltda.



 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
325047	116.695.528-29	08/02/2010	08/05/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço Ana Carolina da Rocha Lammardo R. Fidalga, 711 Vila Madalena SAO PAULO/SP 05432-070</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Controle da Poluição Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação tpe3.brn5.jewz.ixfe</p>	

Equipe da EIDOS do Brasil Ltda.

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
261353	734.503.757-68	30/03/2010	30/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço Dayse Maria Pereira Simplicio Av. Rio Branco, 134 19º andar Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20040-002</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Auditoria Ambiental Educação Ambiental Segurança do Trabalho Gestão Ambiental</p>			
<p>Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">7425.ksaj.xlsx.5jdy</p>	

 <p>Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p>  <p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
204259	808.867.017-91	30/03/2010	30/06/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Elizabeth do Nascimento Carvalho Av. Rio Branco, 134 19º andar Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20040-002</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Auditoria Ambiental Gestão Ambiental Segurança do Trabalho Educação Ambiental</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente;</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">1b2a.36x4.n499.elqs</p>	

Equipe da PETROBRAS

 <p style="text-align: center;">Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p> 			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
5001001	002.944.197-80	29/04/2010	29/07/2010
Nome/Razão Social/Endereço marcela borges da silva Rua Carijos nº 111, ap.201 jardim da penha VITORIA/ES 29060-700			
Este certificado comprova a regularidade no <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Gestão Ambiental</p>			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente; 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">4nyw.w84s.klep.p7n8</p>	

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Ministério do Meio Ambiente</p> <p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis</p> </div>  </div>			
<p>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE</p>			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
4042643	110.874.377-33	30/04/2010	31/07/2010
<p>Nome/Razão Social/Endereço</p> <p>Alice Barboza Gobira Rua Maria Madeira nº 9 Mata da Praia VITORIA/ES 29065-680</p>			
<p>Este certificado comprova a regularidade no</p> <p style="text-align: center;">Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</p> <p>Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0</p> <p>Controle da Poluição Educação Ambiental Gestão Ambiental Qualidade da Água Qualidade do Ar Qualidade do Solo Recursos Hídricos Uso do Solo</p>			
<p>Observações:</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente.</p> <p>2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.</p> <p>3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.</p> <p>4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.</p>		<p>A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.</p> <p style="text-align: right;">Autenticação</p> <p style="text-align: right;">ipe1.wfbv.zlpc.64d9</p>	